REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

AGOSTO, 1969
NUM. 345

REVISTA DE AERONAUTICA Y ASTRONAUTICA

PUBLICADA POR EL
MINISTERIO DEL AIRE

AÑO XXIX - NUMERO 345
AGOSTO 1969
Depósito legal: M. - 5.416 - 1960

Dirección y Redacción: Tel. 2 44 26 12 - ROMERO ROBLEDO, 8 - MADRID - 8. - Administración: Tel. 2 44 28 19

SUMARIO

		Págs.
Mosaico mundial.	Por V. M. B.	587
El avión de transporte táctico. Una necesidad urgente.	Por Ignacio M.ª Quintana Arévalo. *Capitán de Aviación.*	591
«Apolo XI». (Síntesis de un reportaje.)	Por Víctor Marinero Bermúdez. *Teniente Coronel de Aviación.*	602
La aviación civil ante la ley de movilización.	Por Francisco Martínez Martínez. *Capitán de Aviación.*	608
Algo sobre astronomía.	Por Alvaro Alvarez Rodríguez.	614
Ayer, hoy y mañana.		620
Información Nacional.		625
Información del Extranjero.		627
La guerra submarina (II).	De *Lockheed Horizons.*	639
Evolución del asiento eyectable para aviones.	Por *D. J. Burrell, M. A.*	659
Bibliografía.		665

LOS CONCEPTOS EXPUESTOS EN ESTOS ARTICULOS REPRESENTAN LA OPINION PERSONAL DE SUS AUTORES

Número corriente ... ... 25 pesetas. Suscripción semestral... ... 120 pesetas.
Número atrasado ... ... 35 » Suscripción anual ... ... 240 »
Suscripción extranjero... 360 pesetas, más 60 pesetas para gastos de envío.

MOSAICO MUNDIAL

Por V. M. B.

Alas para negocios y abrazos.

Vivimos decididamente en una era de espíritu viajero. Los acontecimientos mundiales (o por lo menos, sus preparativos), se aúpan sobre un común denominador: la vía aérea. No es extraño que las líneas de aviación se multipliquen y la demanda de pilotos ascienda verticalmente.

El dominio del aire—o por lo menos, la soltura de movimientos en el espacio—, ya no está reservado a ases solitarios, enmascarados tras las gafas de vuelo y extravagantemente vestidos. Por el contrario, para moverse en las actuales cámaras presurizadas se emplea—cada vez más—el traje habitual, y los viajeros de línea mantienen un estilo muy «matter-of-fact», consuetudinario; como de «inquilino», diríamos. Un paso más y, aparte de las zapatillas y el batín, el «habitué» se llevará a bordo el gato, y su propia chimenea, con leños de ignición simulada.

¿Por qué, en una era en que las transmisiones (teléfono de microondas, radio de frecuencia modulada y circuitos privados e intercontinentales de televisión) permiten una comunicación instantánea y directa en todo el mundo, los hombres prefieren arreglar sus asuntos mediante contanto personal? La voz y la imagen aún no pueden sustituir a la presencia real. Por mucho respeto que se tenga a las personalidades abstractas de los Jefes de la Iglesia o de Gobierno; por muy al tanto que se esté de las teorías o descubrimientos científicos de los sabios, de los criterios de los políticos o de las oscilaciones de los mercados, cada vez se siente más imperiosamente la necesidad del contacto directo, del cambio de impresiones y la discusión de temas cara a cara. Aparte, existen—claro está—las razones puramente turísticas. Por ello, sobre los medios cotidianos de transmisión (escrita, visual o electrónica), triunfan—en ciertos aspectos—los logros insustituibles de la comunicación personal por medio del transporte. Y si la distancia al punto de reunión es grande, se impone la ruta aérea.

La explotación de los medios aeronáuticos está aún en mantillas en proporción a sus posibilidades. Es lógico prever la multiplicación, a ritmo acelerado, tanto de los aeropuertos como, más pronto de lo que generalmente se cree, de las estaciones espaciales. A su alrededor, se agolparán hoteles, restaurantes, tiendas, oficinas, salas de conferencias, almacenes, bancos y hasta lugares «non sanctos» de reunión. Como antes sucedía con los puertos marítimos, pero a compás más ligero, pues, si los viajeros vuelan, el tiempo también y hay que aprovecharlo.

Evidentemente, por muy planificado y normalizado que esté el servicio, se acumularán los problemas. Será difícil resolver la saturación, tanto de las rutas de aproximación como de las pistas de aterrizaje y rodaje, zonas de estacionamiento (aun distribuyéndolas en pisos), autopistas y puentes de acceso (trenzados a distintos niveles), y las instalaciones de flete y mantenimiento, aunque se unifiquen para las distintas compañías. El nivel de molestia por ruido excesivo resultará muy elevado y a reducirlo se dirigen ahora los esfuerzos de todas las fábricas de aviones. Pero estos ofrecerán al pasajero mayor volumen vital y movilidad dentro del aparato, una «carta» variada, de la que estarán descartados los alimentos plásticos y hasta servicio de oficina con secretarias, intérpretes, etc.

Seguramente el vertical incremento del precio de aviones y servicios no sólo elevará las tarifas de los supersónicos, sino también las de los aerobuses, por mucho que se esfuercen las compañías en reducirlas. Téngase en cuenta que este material, tan costoso, por su naturaleza y misión, exige constantes revisiones, y su explotación nunca podrá alcanzar la conti-

nuidad económicamente ideal. Y aunque para intentarlo se establezcan abundantes relevos de personal, no conviene que toquen las mismas «teclas» demasiadas personas. Aparte de que la mayor preparación y responsabilidad de pilotos, técnicos, etc., supone un aumento proporcional en sus emolumentos. Pero el que algo quiere—y esto es mucho—algo le cuesta.

Por otra parte, aunque ahora parece muy enconado el pleito entre la velocidad y la capacidad de transporte, al que nos hemos referido otras veces, es posible que un día no muy lejano, no sea preciso sacrificar la rapidez al volumen, o viceversa. O al menos, quedará prácticamente reducido a un concepto abstracto el margen de diferencia entre la velocidad de los dos tipos de aviones de línea: el diseñado para el servicio exclusivo de los V. I. P., para los que el tiempo es realmente «tiempo», con mayor valor que el oro o cualquier vil metal, y el tipo de aparato destinado al servicio de turistas, funcionarios de nivel medio, e incluso, industriales de actividad normal. Seres para los que el tiempo corre con menos prisa, y aún esta, a veces, se justifica más por la brevedad de unas vacaciones, que por la importancia de los asuntos a tratar. Porque las diferencias las borrará un concepto de la técnica, más «misilístico» que «aviónico». Sí. Puede que los factores velocidad y volumen no discurran mucho tiempo por líneas paralelas, inencontrables por mucho que se prolonguen, según una anticuada geometría. Por el contrario, puede coincidan prácticamente en una meta que ni siquiera está situada en el infinito, sino más bien, a la vuelta de la esquina. Una esquina posiblemente muy esquinada, pero no excesivamente distante.

De momento, la marcha triunfal de la aviación, aún dentro de los límites convencionales, es incontenible. Parece como si los propios aviones, picados en su amor propio, estuviesen constantemente empeñados en superarse a sí mismo en todos los conceptos. A este paso no resultará exagerado decir que hace años ya estaban anticuados los modelos proyectados para la próxima década.

Claro que si «del dicho al hecho hay mucho trecho», de los planos tirados al ferroprusiato a los aviones en serie, pasando por los prototipos y «abortos», hay mucho más trecho todavía. Y muchos millones que hay que intentar recuperar, aunque muchas veces sólo se consiga aumentar los gastos.

Alas para la paz.

Sin remontarnos al futuro, ahora mismo, podemos observar el empleo preferente del transporte aéreo por las figuras más relevantes del mundo actual y su influencia en la expansión de las fronteras religiosas, políticas y científicas.

Pablo VI realizó recientemente, por este medio, su visita pastoral a Uganda, en la que pueden fundarse esperanzas de resolución del conflicto nigeriano. La presencia personal del Pontífice y sus contactos con varios dirigentes de pueblos africanos ha canalizado una corriente humana, verdaderamente católica, es decir, de tendencia ecuménica, que hará mucho bien al porvenir del continente negro.

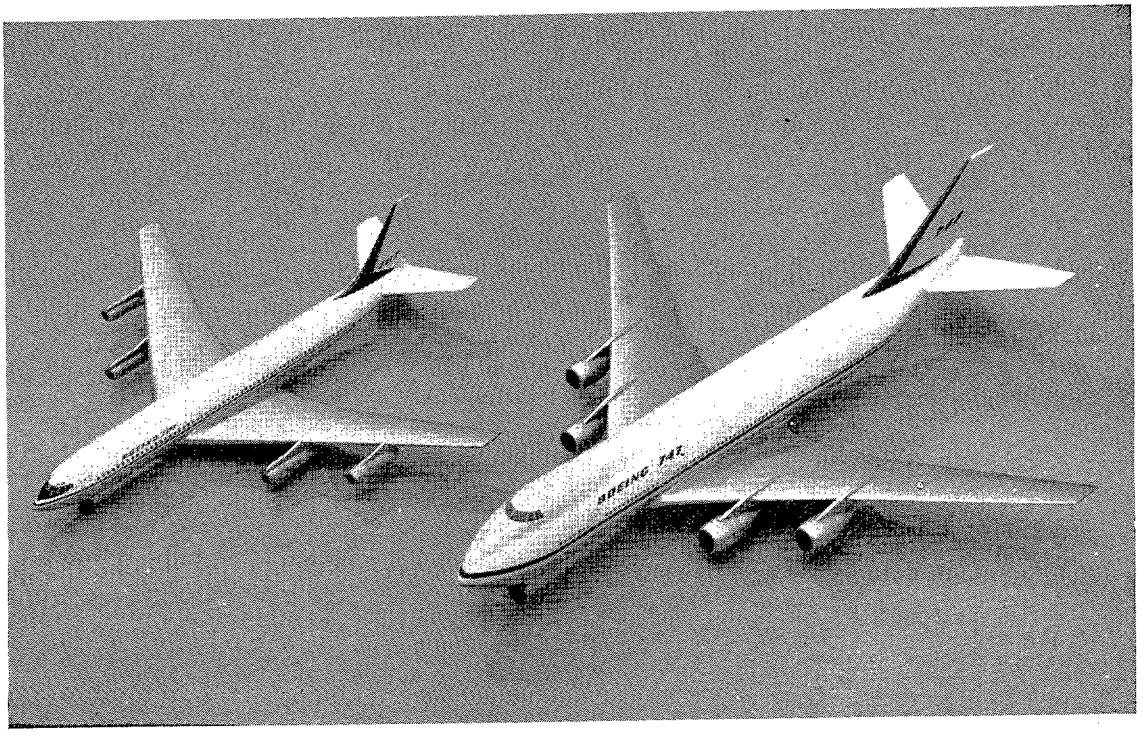
La jira política del Presidente Nixon por Filipinas, Indonesia, Tailandia, India, Pakistán y Rumania, con escapada al Vietnam (no programada oficialmente), ha constituido un aprovechamiento táctico del éxito del «Apolo XI». El planteamiento de sus objetivos—desarrollo económico y estabilización política (quizá con inevitables compromisos)—se ha conseguido, seguramente. La mayor facilidad para lograr el éxito de la operación, en caliente y sobre el terreno, se debe a la rapidez de la comunicación aérea empleada «en primera persona», pues, si se hubiese confiado la representación a segundones, por muy caracterizados que fuesen, el impacto habría sido mucho más débil.

La misma ilusión de ubicuidad que proporciona el rápido desplazamiento aéreo, permite solapar los efectos, acumularlos, dando una sensación de mayor potencialidad y dinamismo; ya que, cuando aún se está comentando una visita, se produce la siguiente.

En cuanto al otro suceso más relevante del mes, que algunos califican de acontecimiento del siglo y aun de la historia de la humanidad, es decir, el primer alunizaje del hombre (triunfo indeclinablemente astronáutico), constituye la mejor y más amplia campaña publicitaria posible

del transporte espacial. Gracias a él, el cielo físico, si bien pierde algo del misterio poético de lo desconocido, marca idealmente las rutas de una futura ampliación de nuestro mundo. Dentro de «equis» años estas rutas estarán, incluso, señalizadas con estaciones de repostaje, observatorios espectaculares hacia las galaxias y, posible y lamentablemente, alardes de publicidad comercial. Esta, ¿sobre qué? Bueno, suponemos que sobre trajes de vuelo presurizados, alimentos deshidratados, combustibles sólidos, aislamientos térmicos y hasta parcelas del espacio. ¡Figúrense qué amplias perspectivas tetradimensionales!

Desgraciadamente, es posible que, dentro de poco tiempo, nuestros comentarios tengan que volver a girar sobre la destrucción asegurada, la disuasión operativa y otros términos de la estrategia del terror. Hoy por hoy—aunque continúan latentes o activos varios conflictos bélicos sobre la superficie terrestre—al menos podemos aludir a algunos temas de paz sobre la tierra, el espacio y los hombres de buena voluntad. ¡Ojalá dure mucho este clima y se amplíen sus beneficiosos efectos a las zonas actualmente en discordia!



Los aviones se superan a sí mismos en capacidad y velocidad.

Requiem por un mono.

Precisamente porque hace ya algún tiempo que Bonny murió, queremos hacer constar nuestro sentimiento y demostrar que no olvidamos al monito tailandés que se sacrificó por el progreso astronáutico.

En general, los humanos preferimos ser hijos de Adán que nietos del mono; a pesar de que aquél fue el inventor del pecado original (que —como dijo alguién— ya resulta el menos original de los pecados). Quizá perdonemos a papá su curiosidad porque si condenó a trabajos forzados a la humanidad —esa humanidad representada en la Luna a partir del 20 de julio pasado— la facilitó ciertas compensaciones. Sin embargo, tengo que dar cierta razón a Darwin porque, si este no la tuviese, no me habría llegado tan a lo vivo la muerte de un mono: el pobre Bonny, que fue lanzado al espacio y a mejor vida por la NASA, utilizando un proyectil «Delta».

Quizá por oposición a la tendencia soviética, que favorece el promocionamiento astronáutico del perro, los americanos han especializado a los simios como pioneros del espacio. Algunos de estos inteligentes monitos nos llevan ya muchos años de antigüedad en el escalafón espacial.

Bonny era, sin duda, de los más listos, porque—aun procediendo de la jungla—había sido seleccionado mediante tests que exigían un alto I. Q.; educándosele cuidadosamente y ampliamente por los mejores profesores germano-americanos. Posiblemente con el acicate de una nueva y próspera nacionalidad, se avino a tripular el vehículo espacial «Biosatélite III». Satélite cuyo nombre no indica que en su interior lleve detergente, sino un ser con ciertas posibilidades de vida.

Bonny debía efectuar pruebas realmente complicadas y un equipo de sabios se dedicaría a estudiar sus reacciones biológicas, fisiológicas y mentales, así como su capacidad de aguante a lo largo de los treinta días que había de durar la prueba, mientras recorría 469 órbitas a 435 kilómetros de la Tierra. El objetivo de esta misión se dirigía al estudio de las condiciones de habitabilidad de una estación permanente. Pero, desgraciadamente, lejos de superar la hazaña de dos perros soviéticos que, en 1966, permanecieron durante veinticuatro días en el espacio, Bonny, a pesar de estar protegido por un traje especial de nylón y una cabina con todo género de comodidades, no obstante, estar asegurada su alimentación racional mediante un biberón perfeccionado y aunque contaba con indudables atenciones, murió.

De haber cubierto satisfactoriamente la prueba hubiera sido el ser vivo con más tiempo de permanencia en órbita y en estado de ingravidez.

Lamentablemente su resistencia física no era tan satisfactoria como su inteligencia. Ya durante su ascensión sufrió varios trastornos cardíacos. Otras irregularidades nerviosas y cerebrales le impidieron dar las respuestas adecuadas a las órdenes que se le enviaban desde tierra. Dejó de comer y de beber y se sumió en una absoluta apatía. Por ello, al observar los científicos de la NASA, en sus complicados registros de tele-recepción, que el monito presentaba síntomas de enfermedad, baja temperatura y pobreza de metabolismo, dispusieron su vuelta al cabo de un servicio de nueve días y 30 órbitas.

La cápsula no pudo recogerse, según estaba previsto, en el aire, por haber caído en punto distinto al calculado, y el mono tuvo que ser rescatado por hombres-rana transportados en helicóptero, ya que—debido a las tormentas reinantes en la zona—no pudieron lanzarse paracaidistas para asegurar la flotación del «Biosatélite». Pocos minutos después de su recogida en el Océano Pacífico, a 25 millas de la isla de Kauri, Bonny fue sacado de la cápsula. A poco, moría, e inmediatamente se le hizo la autopsia.

Parece ser que el principal motivo de su muerte fue una sensación angustiosa de soledad. Quizá sea el hombre—por poseer mayores recursos imaginativos, o por estar sometido a una educación prolongada, por soberbia o por humildad—, el único ser que se aguanta a sí mismo, aún en completa soledad.

Bonny, dada su corta edad (tres años), acaso no pudo retener las lecciones aprendidas. O, simplemente, por ser más inteligente que muchas personas, se aburrió de colocar discos (lo que constituía su misión principal).

Sí; es posible que Bonny me dé pena por un reflejo ancestral, por una especie de simpatía hacia un semejante. Pero también, porque era un ser al que había embarcado en una aventura que probablemente no había solicitado. Le habían pedido que hiciese una heroicidad, y aunque se limitó a hacer una hombrada (pues, permanecer nueve días en órbita, tampoco lo hace cualquiera), realmente se excedió. Porque para ser héroe, hay que disponer de libre albedrío, cualidad puramente humana.

De todos modos, Bonny lo hizo muy bien, a pesar de fracasar. Al menos hizo todo lo que supo, que es más de lo que hacen muchos hombres. Y su sacrificio, seguro que supo aprovecharse. En beneficio del hombre, claro.

¡Bravo, Bonny! ¡Descansa en paz!

Y perdónanos.

EL AVION DE TRANSPORTE TACTICO:

UNA NECESIDAD URGENTE

Por IGNACIO M. QUINTANA AREVALO
Capitán de Aviación (S. V.)

(Segundo premio de artículos (Tema A) del XXV Concurso Ntra. S.ª de Loreto.)

«Hay una dificultad que no podrá ser nunca resuelta, Dios no permitirá al hombre construir tal máquina, ya que esto crearía grandes disturbios en el gobierno político y civil de la humanidad. ¿Dónde está el hombre que no pueda ver que ninguna ciudad estaría a salvo de una sorpresa, cuando tal nave, en cualquier momento, pudiese ser conducida sobre sus tierras, o hasta los techos de sus casas y descender a la tierra para desembarcar a la tripulación?...».

P. Francisco Lana. «Tratado sobre la posibilidad de construir una nave aérea». (1697).

Cooperación y Preponderancia de las Armas.

Al permitir el Todopoderoso la construcción de la máquina en 1903, la gran dificultad que en 1697 encontraba el genial jesuita, había sido resuelta. El pequeño recién nacido empezó a creer muy de prisa, revolucionándolo todo y creando el caos con sus posibilidades de utilización como arma de combate.

La confusión producida por el progreso de los materiales terrestres y aéreos, ha hecho hoy como siempre, que la técnica haya pasado en su avance a la táctica, pero no es solamente el progreso técnico, sino también la necesidad de vencer la repugnancia habitual de las organizaciones militares a todo cambio, pero no creamos que esta repugnancia al cambio, es privativa de las organizaciones militares, es de cualquier organización con muchos años de existencia.

Resulta paradójico, que son las ilimitadas posibilidades de la aviación, las que presentan el obstáculo más serio para su desenvolvimiento como arma en la guerra moderna. El aviador, lo mismo que el infante o el marino, se oponen al desenvolvimiento de la guerra aerotransportada, por celos en la preponderancia de sus Armas. El arma aérea trata de utilizarla cada uno, como la ve desde su punto de vista, y hay puntos de vista bastante dispares. Como defensa contra sí mismo, como cañón, mulo de carga, caballo

o gemelos de campaña, como torpedero o antisubmarino, y de tantas otras maneras distintas que llenaríamos un libro.

Leíamos el otro día en un artículo de la prensa diaria, el viejo cuento oriental de los cuatro ciegos, que se reunieron alrededor de un elefante tratando de averiguar como sería: uno de ellos rodeando con sus brazos una pata, decía que el elefante era como un árbol, el segundo abrazando la trompa opinó que era una cuerda gruesa, otro recostándose contra el lomo lo definía como una pared, y el último al tocar un colmillo, sostenía que era una caña de pescar. Los cuatro ,como no eran capaces de ponerse de acuerdo unos con otros, llegaron a las manos. Todos tenemos nuestras convicciones y pobre de aquél que intente atacarlas.

Al comenzar la Primera Guerra Mundial, el avión empezaba a sustituir al caballo en los reconocimientos del campo de batalla; con poca visión profética, un oficial de Caballería inglés, en una apasionada defensa de la preponderancia de su Arma, llegaba a escribir "...y además, esas malditas y ruidosas máquinas, asustarán a nuestros caballos". Pero no creemos que sea cuestión de preponderancia de Armas o Ejércitos, sino un problema de cooperación, es más, llegamos a pensar que es una necesidad de integración, dejando a un lado el amor a la propia Arma o Ejército mal entendido; ¿qué diría el oficial inglés, si pudiera ver la 1.ª División de Caballería Aeromóvil norteamericana?

Las guerras tienen una finalidad común, no existe una guerra independiente para cada una de las fuerzas armadas, todas las fuerzas persiguen un mismo fin.

En cualquier tipo de guerra, tanto en las que ahora se llaman subversivas y antes de guerrillas, en los conflictos armados de tipo convencional, y quizá más en los atómicos, todas las fuerzas tendrán que hacer gala de una movilidad indispensable para combatir. Para hacer frente a situaciones imprevistas hace falta poder intervenir rápidamente. El transporte aéreo creemos que por sus características es el más apropiado para proporcionar esta movilidad a las fuerzas combatientes.

Algo más que asustar caballos.

Vamos a citar unos hechos concretos que nos dan una visión de como entendemos una aviación de transporte moderna, y nos permitirán al mismo tiempo fijar sus misiones principales.

— Transporte de asalto. El 20 de mayo de 1941, a las 7,15 de la mañana, entraba en acción la primera oleada de 493 aviones Ju-52, remolcando planeadores y cargados de paracaidistas, que despegaban de los polvorientos aeródromos griegos, el 27 de mayo empezaba la evacuación de las tropas inglesas, y el día 1 de junio, diez días después de la invasión, la Isla de Creta era alemana.

— Abastecimiento aéreo y evacuación a tropas en operaciones. En la segunda semana de febrero de 1942, el II Cuerpo de Ejército alemán y parte del X, seis divisiones, cien mil hombres, quedaban cercados por las fuerzas rusas en Demjansk, al sudeste del lago Ilmen y a unos 120 km. del frente alemán retrasado por la ofensiva rusa. Solo había un medio de evitar que estas fuerzas fueran aniquiladas, el abastecimiento aéreo. El 20 de febrero, aterrizaban los primeros 40 Ju-52 en la pista de 800 por 50 metros de Demjansk, cubierta por nieve apisonada. Tres meses después se consiguió establecer un paso por tierra hasta las posiciones sitiadas. Durante este tiempo, las unidades de transporte de la Luftwaffe, llevaron a la bolsa 24.303 toneladas de alimentos, armas y municiones, 24 millones de litros de gasolina, y 15.446 soldados de refresco, en el vuelo de regreso los Ju-52 evacuaron 22.093 heridos.

— Desembarco aéreo desde navíos. El 21 de septiembre de 1951, la Marina de los Estados Unidos utilizando solamente helicópteros, realizó un desembarco de ensayo al noroeste de Kansong, en Corea, y el 11 de octubre, en una operación similar, desembarcó mil infantes de marina que avanzaban protegidos por los mismos helicópteros que les habían llevado a tierra desde los barcos.

— Apoyo logístico. En marzo de 1948, comenzó el abastecimiento de la ciudad de Berlín, los aviones llevaban una media diaria de cuatro mil toneladas, en diciembre se alcanzaron las siete mil, y al principio del año siguiente las diez

mil que se mantuvieron hasta el final del bloqueo soviético.

— Desplazamiento rápido de grandes unidades. El 9 de julio de 1967, en el día de la aviación soviética, se realizó en Domodiedovo una demostración de desembarco aéreo, transportando por medio de 27 helicópteros Mi-14 y seis Mi-6, más de 24 cuatrimotores An-12 y 3 An-22, una brigada motorizada con todo su material en el que se incluían cañones autopropulsados de 15 toneladas, y vehículos con misiles de corto alcance.

esporádico; ni durante los rápidos avances de la guerra relámpago alemana, ni posteriormente en las ofensivas aliadas, los mandos respectivos trataron de sacar el máximo partido de sus flotas de aviones de transporte.

Las principales operaciones ofensivas fueron: El Ejercicio "Wesser", osada operación emprendida por el mando alemán para la ocupación de Noruega el 9 de abril de 1940, el traslado por vía aérea en 500 aviones de transporte de paracaidistas y fuerzas especiales fué un éxito, las fuerzas aerotransportadas alemanas dejaron de ser un secreto.

Un C-123 aterriza en el campo de Lovi, en Vietnam del Sur, con abastecimientos para la 1.ª División de Caballería.

Desde julio de 1936, en que se realizó el primer puente aéreo de la historia, con el paso de las fuerzas nacionales a Sevilla, el progreso ha sido enorme.

Lo que dice la Historia.

La Segunda Guerra Mundial.

Durante la Segunda Guerra Mundial, el empleo de la aviación de transporte resulta

La posterior ocupación de la isla de Creta en diez días, ya citada anteriormente, que supuso cuantiosas pérdidas para las fuerzas atacantes, al ser lanzadas sobre las bocas de los cañones de la Isla, advertida mucho tiempo antes de la invasión.

Otra operación ofensiva afortunada digna de recordar, fué el lanzamiento detrás de las líneas japonesas y posterior abastecimiento durante semanas, de la División del General Wingate, en Birmania. El fracaso del

desembarco aéreo en Arnhem, se debió más a la poca cantidad de las fuerzas paracaidistas empleadas en la operación, que a la capacidad de la aviación para abastecerlas.

Ya hemos comentado antes el éxito de la operación defensiva de abastecimiento aéreo realizado en Demjansk, que además fué simultaneado con el abastecimiento de la bolsa de Cholm. Pero el éxito de estas aperaciones se volvió como un "boomerang" contra el mando alemán, al tratar de avituallar solamente por aire a los 25.000 hombres del General Von Paulus. El desesperado empeño de la Luftwaffe, para llevar a Stalingrado los abastecimientos necesarios con medios inadecuados, en constante lucha con los elementos y contra el enemigo que atacaba los aeródromos, llena un capítulo de los más trágicos de la guerra. Los 488 aviones de transporte perdidos en la operación, fueron una sangría de la que la aviación alemana, ya no se recuperó durante la guerra.

Corea, Indochina y Argelia.

El fabuloso éxito del MATS en el puente aéreo de Berlín, que le valió la mayor felicitación de su historia, le llevó también a uno de sus grandes fracasos. Al comienzo de la guerra de Corea, sus grandes aviones Stratocrusier, Liftmaster y Constellation, estaban previstos para el traslado de las divisiones que fueran necesarias, al igual que sus DC-4 habían abastecido a los ciudadanos berlineses, pero aparte de que no había divisiones que transportar, el problema principal era la falta de campos en que posar un simple DC-4, hasta la reconquista del aeropuerto de Seúl.

El Ejército no exigía una aviación capaz de transportar gran cantidad de hombres ni el máximo de las trece mil toneladas llevadas a Berlín en un día, pedía solamente las mil que necesitaba, pero entregadas a la altura de los puestos de mando de sus regimientos. Esta incapacidad llevó a la Marina y al Ejército norteamericano en el verano de 1950, a formular en pedidos de primera urgencia el transporte de asalto y en segundo lugar el helicóptero de transporte.

Las operaciones tácticas de unidades heliotransportadas, entraron por primera vez en la historia el 21 de septiembre de 1951, cuando con 15 Sikorsky H-19, en cuatro horas, se relevó a un batallón surcoreano de la cota 884, trasladando 224 hombres completamente equipados a la posición.

Los fracasos de las guerras francesas de Indochina y Argelia en lo que respecta al transporte aéreo, son achacables en su mayor parte a la debilidad numérica del material empleado. Exitos como el abastecimiento de Na-sam, llevaron a desastres como el de Dien-Bien-Phu. Con el empleo de helicópteros y de aviones ligeros en el transporte de tropas de asalto en Argelia, siguiendo las enseñanzas de Indochina, la aeromovilidad de los franceses, vencía a la movilidad de los argelinos de las kábilas, que luchaban por su independencia; pero los medios eran insuficientes.

El conflicto árabe-israelí y el Vietnam.

La guerra relámpago llevada a cabo por los israelitas en seis días, en junio de 1967, es modelo para un país que luche por su supervivencia. Los desembarcos del día 5 en Um Kalef, el realizado por los Nort-Atlas en Charm el Chik el 7, el transporte desde Naki a Ras el Sudr, en las costas del canal de Suez, detrás del frente enemigo, con helicópteros volando a baja altura y la mayor parte de noche, así como las operaciones en la frontera con Siria, demuestran una cuidadosa preparación, y enseñan la utilidad del transporte de asalto y el uso del helicóptero como instrumento de la táctica y de la logística. Warren G. Wetmore, escribía el 7 de agosto de 1967, en "Aviation Week":

"La táctica de la movilidad aerotransportada utilizada por Israel en la guerra de los seis días contra los árabes, refleja una política bien definida de utilización del helicóptero para transporte de fuerzas a la retaguardia de las líneas enemigas."

Jamás se podrá achacar a la aviación de transporte el fracaso que los Estados Unidos puedan tener en Vietnam, el trabajo masivo realizado por Caribous, Providers y Hércules, más el uso de los helicópteros medios y pesados, han marcado por parte del mando norteamericano, el reconocimiento del primerísimo lugar que hay que conceder a la aviación de transporte en una guerra moderna.

En el teatro de operaciones de Vietnam, para mover y abastecer a 580.000 americanos, el mando de transporte cuenta con los efectivos siguientes:

La 834 División Aérea, con 4 escuadrones de C-123 Provider, 64 aviones, 6 escuadrones de C-7 Caribou, 96 aviones, y además tiene agregados 50 C-130 Hércules que van rotando a la base de Cam-Ranh-Bay, procedentes de la 315 División Aérea con sede en la base de Tachikawa, en el Japón; en algunas situaciones de emergencia; estos 50 aviones se han aumentado hasta 96. En 1967 las salidas medias mensuales realizadas fueron cuarenta mil, con un transporte por mes de 104.000 toneladas, de las cuales el 80 por 100 fué carga y el resto personal en transporte de tropas, este tonelaje mensual aumentó en el mes de julio de 1968, a 138.000.

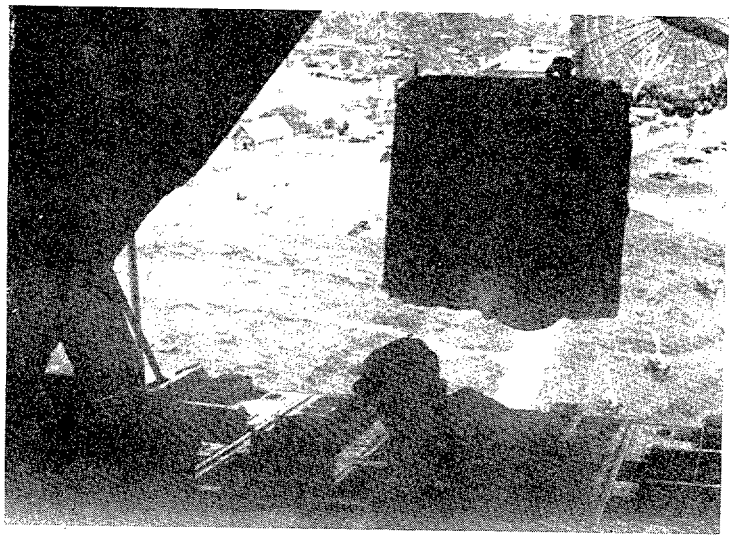
Hay más de 1.600 helicópteros en Vietnam, que vienen haciendo unas 105.000 horas de vuelo al mes. Solamente la 1.ª División de Caballería tiene un escalón de helicópteros compuesto de: 490 Bell UH1-BS, armados para operaciones de protección, evacuación y rescate, 500 Bell UH1-DS, empleados solamente como transporte de tropas, 70 Ch-47, para el abastecimiento de tropas en la batalla y movimiento de piezas de 105 mm. y 3 CH-54, grúas para el transporte pesado. Para darnos una idea de la rapidez de progresión con el transporte aéreo, los CH-47 en el plazo de un mes realizaron 66 movimientos de baterías de artillería, hubo pieza que fué movida hasta cuatro veces el mismo día.

Además del abastecimiento aéreo y las misiones especiales de defoliación e iluminación nocturna realizadas por los C-123, vienen dándose dos tipos de operaciones tácticas, el avance y progresión rápida de los transportes de asalto en ataques casi frontales protegidos por artillería, helicópteros armados y aviación táctica, o bien los rápidos transportes de tropas prácticamente sin escolta a las zonas controladas por el enemigo, en operaciones envolventes y de castigo, explotando al máximo el efecto sorpresa, operaciones que nos deben servir de modelo para el futuro.

Un C-130 deposita, a cinco pies del suelo, material por el sistema LAPES (Low Altitude Parachute Extraction System).

El Avión de Transporte Militar.

Del análisis de lo escrito hasta ahora y de las enseñanzas deducidas de su utilización en los conflictos modernos, vamos a considerar las condiciones que se exigen a un avión de transporte militar, para el cumplimiento de sus misiones.

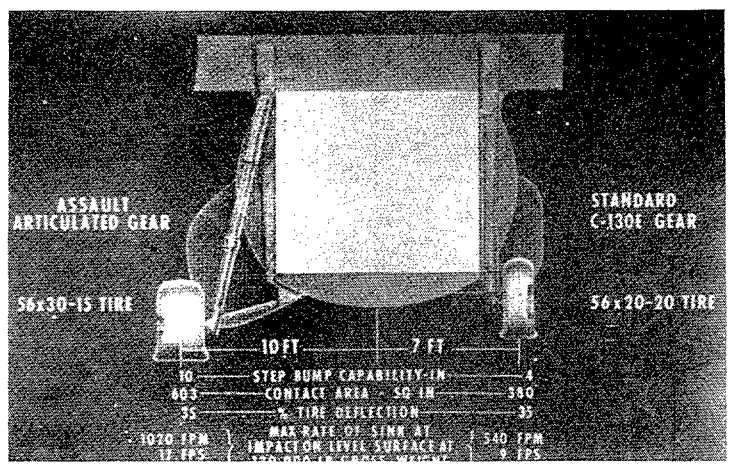


Lanzamiento de carga en An Khe (Vietnam del Sur) por el sistema PLADS (Parachute Low Altitude Delivery System).

— Capacidad de carga y radio de acción. Concepto éstos que van unidos, dependen de las misiones a que destinemos el avión. Para un mismo modelo al aumentar su radio de acción, tenemos que aumentar su carga de combustible, disminuyendo así su carga de pago. Un avión que lleve su máxima carga a 300 km. no sirve para etapas de 1.500 km. si tiene que ir vacío, al llevarla en combustible.

Capacidad de operar desde terrenos no preparados, pistas cortas o cero. Cualidad esta que consideramos esencial; las enseñanzas de la guerra Arabe-islaelí nos demuestran que lo primero que resulta afectado en un conflicto armado moderno es la infraestructura y las pistas de las bases aéreas. Las consignas que recibieron los pilotos israelitas al comenzar su ataque fué la de evitar los combates aéreos y destruir las aeronaves árabes en el suelo y los aeropuertos. Las primeras oleadas de Mistere IV que atacaron el 5 de junio, transportaban bombas de 1.100 libras que lanzaron a intervalos en las pistas e intersecciones. Se da el caso en los primeros momentos de la guerra de los Hawker Hunter jordanos que bombardearon la ciudad costera de Natanya en Israel; los cazabombarderos israelitas en lugar de entablar combate con los atacantes, destruyeron la base aérea de Mafrak, de donde los Hunter habían despegado y debían aterrizar.

— Facilidad de carga, descarga y rapidez



Comparación entre el tren de aterrizaje normal y de asalto del Hércules C-130.

de utilización. Hay que reducir al mínimo el tiempo que el avión está en el suelo para conseguir el máximo rendimiento, por medio del fuselaje a la menor altura del suelo, apertura en la parte trasera o delantera y rampas de carga para no tener que utilizar otro material que el transportado por el propio avión. Para rapidez de utilización llevan ventaja los reactores o turbohélices al no necesitar tiempo de calentamiento, y pruebas largas antes del despegue.

cuadrado de 40 por 40 pies, en el mismo centro de la posición a abastecer.

— Facilidad de mantenimiento. Para reducir al mínimo el tiempo que el avión se encuentra fuera de servicio, debe tener el mayor número de horas de utilización posible entre revisiones, fáciles accesos para la revisión y bajo número de horas de trabajo por hora de vuelo. De los 300 hombres de una compañía de la 1.ª División, la mitad se dedica al mantenimiento de los helicópteros, y a estos últimos por la gran

Un CH-47 transporta dos tanques de 500 galones para repostar los Bell UH-1.

— Facilidad de lanzamiento de cargas. Para operaciones en terrenos que por sus características hagan imposible el aterrizaje o se encuentren bajo el fuego enemigo. En julio de 1968, el Ejército de los Estados Unidos necesitaba transportar cerca de 50 toneladas de material a un puesto avanzado sin terreno para el aterrizaje, en la frontera con Camboya, lo que hubiera supuesto 20 viajes de los gigantescos helicópteros CH-54, lo hicieron 3 C-130 en tres horas, con una pasada por avión de 2 a 6 pies del suelo, y por medio del sistema LAPES de lanzamiento, depositaron cada uno 36.000 libras en un

cantidad de averías que producían se les ha eliminado el sistema automático de estabilidad. El rendimiento operativo en el Vietnam por avión y día viene a ser: 3,2 horas de vuelo para los Caribou y de 12 a 14 aterrizajes, 3,4 con los Providers con 6 a 7 aterrizajes, y para los Hércules 4,7 horas de vuelo y de 5 a 6 aterrizajes.

— Capacidad de volar en todo tiempo y facilidad de pilotaje. Uno de los mayores desastres de la historia del abastecimiento aéreo, Stalingrado, fué debido en gran parte a las malas condiciones meteorológicas reinantes. La necesidad de tener que operar muchas

veces en condiciones adversas hace que los aviones tengan que ser fáciles de pilotar, principalmente los helicópteros y aviones VTOL.

— Velocidad. El interés del avión rápido está en razón directa con su utilización, a mayor velocidad más kilómetros recorridos, más misiones realizadas. Las velocidades del transporte táctico no podrán ser muy elevadas, por sus formas poco favorables, el tener el ala alta y éstas poco cargadas por metro cuadrado, y la necesidad de aterrizar en terrenos poco preparados de 300 a 800 metros; ¿de qué nos sirve la velocidad del avión rápido si necesita 1 hora 45 minutos para su carga y descarga, y una pista de 2 a 3 kilómetros, frente a los 35 minutos escasos y los 300 metros de terreno del más lento? La combinación del avión-helicóptero en el VTOL solucionará el aumento de velocidades en el futuro.

— Rendimiento financiero. De por sí todos los ejércitos carecen de rendimiento financiero; no se puede hablar de materiales caros o baratos a la hora de la Defensa Nacional; no obstante, por el elevado precio de los aviones y repuestos, hay que tener muy en cuenta las posibilidades económicas, que incluso pueden hacer prohibitiva la adquisición de un determinado material. El C-130, que necesita en aterrizaje normal una pista de 1.380 metros, al ser usado continuamente en aterrizajes cortos en pistas de 600 metros, las cubiertas de las ruedas del tren tienen un enorme desgaste por el uso del paso reversible y la continuada frenada al máximo; así en Vietnam, los 50 Hércules de la 315 División necesitaron 400 cambios de cubiertas el mes de junio de 1968. Es igualmente malo tener un material caro, pero que no se puede utilizar por no poder comprar repuestos, que tener un material más barato que no cumpla las misiones que necesitamos.

Todas las características anteriormente expuestas nos deben marcar la pauta para una renovación, estructuración y posterior utilización de una aviación militar de transporte para nuestro país.

La situación de la Aviación de Transporte Nacional.

Renovación del material.

Cuenta la aviación española con un Mando de Transporte, compuesto por dos Grupos de aviones; el uno dotado con material DC-4 y CASA 207 Azor, y el otro con material DC-3 y los recientemente adquiridos DHC-4 Caribou. En las Islas Canarias hay un Grupo mixto, con un Escuadrón de J-52. Existen luego una serie de aviones de estos mismos tipos repartidos en las Escuelas de Polimotores, de Paracaidistas, y en unas cuantas unidades para el entrenamiento y cumplimiento de condiciones de vuelo por los pilotos destinados en el Ministerio del Aire, Regiones y Bases Aéreas. Hay también una serie de aviones Azor encargada a la Industria nacional, a los que se le ha aumentado la puerta de carga. El Mando de Transporte carece de helicópteros.

Las misiones que viene desempeñando el material son: apoyo logístico al Ejército del Aire, con los vuelos programados las misiones particulares ordenadas por el Estado Mayor del Aire, apoyo logístico al Ejército de Tierra en los puestos avanzados de guarnición en la provincia del Sahara, traslado de reclutas a las Islas Canarias, lanzamiento de paracaidistas y cooperación en algunas maniobras.

Las misiones de una aviación militar de transporte moderno y sus necesidades para la guerra hacen necesario pensar en una paulatina renovación del material actualmente en servicio. Si exceptuamos los DHC-4 y los CASA 207, incapaces prácticamente estos últimos de utilizar terrenos no preparados, el resto del material está fabricado hace muchísimos años, sus características ya no son las que necesita la guerra moderna, las pocas horas entre revisiones, la cantidad de años que llevan en servicio, la falta de repuestos, la dificultad de carga de los DC-4, así como su imposibilidad de aterrizar en campos no preparados, hacen en general necesaria su sustitución.

Abogamos por la dotación a nuestras fuerzas aéreas de un avión moderno de transporte, capaz de utilizarse en terrenos no preparados, y la creación de un Grupo de helicópteros de transporte. El helicóptero demuestra ser uno de los instrumentos básicos

del transporte aéreo, en apoyo logístico y a las fuerzas armadas en su maniobra para el transporte de tropas. El uso del helicóptero ha transformado las operaciones aerotransportadas, su superioridad sobre el lanzamiento de paracaidistas es evidente; precisión en el aterrizaje, manteniendo el agrupamiento, evita las bajas del lanzamiento, asegura la movilidad y abastecimiento de la tropas, las protege en su avance y las puede retirar en caso de fracaso.

CH-47 trasladando una pieza de 105 mm. y su munición correspondiente.

La dificultad de la elección.

Por la gran cantidad de modelos que se encuentran en servicio en todos los países, sus diferentes características, los rápidos avances de la técnica, que dejan a los materiales anticuados en seguida, la transición que se está experimentando a aviones VTOL, así como el elevadísimo precio que alcanzan los aviones, hace difícil a la hora de sustituir un material por otro, dar con la solución acertada. Aunque habrá que pensar en una programación futura para los aviones VTOL, hoy se encuentran todavía en experimentación y no están en servicio.

Establecido que las misiones principales que tiene que efectuar el material son las citadas al principio de este trabajo, hay que tenerlas en cuenta a la hora de renovar el material; para nuestro país, por las especiales circunstancias de distancia entre la Península y las Islas Canarias encontramos, a nuestro modo de ver, dos soluciones.

La primera consistiría en dotar a nuestras fuerzas de transporte de dos tipos de avión; uno más pesado para cubrir las etapas a Canarias, con una capacidad de carga de 10 a 12 toneladas; volumen, de 100 a 120 m.^{2}, y un radio de acción de 2.000 kilómetros a plena carga, capaz para 80 a 100 hombres. El otro modelo sería un transporte ligero para etapas de 500 kilómetros, carga de 2.000 kilos, de 16 a 20 m^3, y capaz para 14 ó 20 hombres.

La segunda solución, tratando de unificar el material, sería la elección de un solo tipo de avión de transporte táctico, capaz de llevar a 2.000 kilómetros de 5 a 6 toneladas,

o de 40 a 50 hombres, con un volumen de carga de 60 a 80 m³.

En ambas soluciones se hace necesario añadir, que los aviones deberán estar apoyados por un Grupo, dotado con un helicóptero medio de 2 a 3 toneladas de carga, o bien capaz para unos 25 hombres, y un radio de acción de unos 800 kilómetros.

No olvidamos que en caso de conflicto armado se movilizarían las líneas de transporte aéreo civil, pero hay que tener en cuenta la necesidad de grandes pistas, y su poca facilidad en cuanto a carga se refiere, lo que hace necesario poseer un avión de transporte militar, capaz para cargas rápidas de material pesado y voluminoso y de utilizarse en terrenos no preparados. Hoy por hoy nos inclinamos por el avión bimotor turbohélice, por economía en el consumo, facilidad de mantenimiento y potencia.

Sugerimos ahora el siguiente método de elección. Colocar en una lista las cualidades, características y condiciones que exigiríamos al avión para cumplir plenamente las misiones que le vamos a asignar. Una guía podría ser:

— Rendimientos. Costes, inicial, de mantenimiento, de consumo por kilómetro. Horas entre revisiones, de trabajo por hora de vuelo. Tripulación necesaria. Previsión de repuestos. Disponibilidad del avión, en número y fechas.
— Características referidas asimismo. Motores, cantidad, tipo, potencia. Dimensiones exteriores e interiores, capacidad de volumen, resistencia del suelo, accesos, rampas de carga. Posibilidades de transporte, tipos de cargas, máxima, de material, de personal, de combustible y para el máximo recorrido. Pesos, en vacío, operativo, máximo, al despegue y al aterrizaje.
— Características de utilización. Velocidad, máxima, de crucero; mínima, económica, ascensional, de lanzamiento de cargas y personal. Posibilidad de utilización en terrenos poco o no preparados, carreras de despegue y aterrizaje, distancias con pantalla de 15 metros. Radio de acción, distancia máxima franqueable, con máxima carga. Techo práctico y máximo. Autonomía, tipos de combustible y consumos.

Una vez colocadas las condiciones, tendríamos que ir comparando todos los aviones susceptibles de adquisición con ella, dándoles una puntuación de cero a cinco por cada condición exigida; naturalmente, un cero excluiría; los aviones que sacasen mayor puntuación total, volverlos a estudiar con más detenimiento, hasta escoger el más acertado e idoneo. El mismo método modificando las características seguiríamos para el helicóptero.

Apuntes para una Doctrina de Empleo.

No podemos olvidar en ningún momento, como premisa fundamental para el empleo de las fuerzas aéreas de transporte, que su mayor limitación operativa lo constituye su vulnerabilidad, que nos obliga necesariamente a tener una absoluta superioridad aérea local en la zona donde se va a efectuar una operación aerotransportada.

Sería magnífico que cada Ejército, y dentro de ellos cada Unidad, pudiera tener sus propios medios de transporte aéreo; ahora bien, sería necesario un fabuloso poder económico, al mismo tiempo que no se sacaría el máximo rendimiento al material disponible.

Pensamos que es necesario centralizar, creando un organismo a la altura del Alto Estado Mayor, que sería coordinador del transporte aéreo para que todos los Ejércitos pudieran utilizarlo, sacando así el máximo rendimiento del material. Llegamos aún más lejos, propugnaríamos la creación de una organización conjunta para los tres tipos de transporte, dentro de unas fuerzas armadas integradas o unificadas por un Ministerio de Defensa, pero sería exceder en mucho los límites de este trabajo.

Esta centralización de los medios de transporte aéreo para proporcionar un máximo rendimiento parece ser una tendencia que tiene vigencia aún en los países más poderosos. Ya con ocasión de la guerra de Corea, en 1950, le fué retirada a la Marina estadounidense la fuerza de transporte aéreo que poseía. Posteriormente, cuando se creó la 1.ª División de Caballería Aeromóvil con la II División Experimental Aérea de Asalto de la USAF, los aviones de transporte quedaron en manos del Ejército, a pesar de la cerrada oposición de la Fuerza Aérea; más tarde el Pentágono, buscando un mayor ren-

dimiento, ordenó que los aviones pasaran a depender del mando de transporte desde enero de 1967.

Como resultado de la unificación anterior, en Vietnam el rendimiento aumentó de forma notable. Los seis escuadrones de Caribous realizaron en 1966, bajo el mando del Ejército, una media mensual de 6.962 horas de vuelo, transportando 159 toneladas por avión y mes. En 1967, bajo el Mando de Transporte, realizaron una media mensual de 8.322 horas de vuelo, transportando una carga de 208 toneladas por avión y mes, que subieron en los primeros meses de 1968 a 225.

Los medios aéreos, por su eficacia y rapidez, siempre tienen más peticiones que medios disponibles; hay que realizar una exacta discriminación en cada momento y situación, estableciendo un orden de prioridades determinando qué tipos de transporte se harán por vía aérea, dependiendo del peso, volumen y calidad del material, del coste del transporte y velocidad con que se necesite. Las misiones con orden de máxima urgencia dadas por el Ejército norteamericano en Vietnam pasaron de un 4 por 100 del total de las ordenadas en 1966, a ser un 24 por ciento en 1967, y a este respecto dice en unas declaraciones el General Burl W. McLoughin, Jefe de la 834 División Aérea: "... si el Army establece una máxima urgencia para llevar 50 libras de algo, y sólo hay un C-130 disponible, lo lleva, pero esto hace bajar el rendimiento de toda la División al 40 por 100."

El complemento indispensable, por supuesto, es una buena organización de las unidades aéreas, equipos de carga y descarga, fluidez y control del tráfico, exacta programación y evaluación de necesidades y un plan de movilización de líneas civiles.

Futuro y final.

Estamos convencidos que los desembarcos aerotransportados será el modo normal de combatir el día de mañana, de un Ejército de unos cientos de millares de hombres; de aquí la importancia que concedemos a una Aviación de Transporte, no independiente, sino integrada en el conjunto de las Fuerzas Armadas.

Hasta ahora el avión de transporte no ha tenido que desempeñar ninguna de las misiones esenciales que le corresponderán en una tercera Guerra Mundial y que le sitúan en el mismo plano que al bombardero táctico o estratégico, podría sustituirlos en el empleo de sus armas más eficaces, al mismo tiempo que ejecuta sus propias tareas. En una guerra moderna en que se utilizasen armas de destrucción masiva, la única vía abierta para la evacuación, para supervivir y continuar la lucha, sería el transporte aéreo.

Así veía Camille Rougeron, en 1952, la guerra futura para la aviación de transporte: "... cuando los ingenios teledirigidos que sucedan a los interceptadores, impidan totalmente el vuelo por encima de los territorios enemigos, el avión de transporte equivaldrá al más rápido y mejor armado de los aparatos de reacción, minúsculos o gigantes, para dispersar confiándolos al viento, los polvos que continuarán siendo la única arma posible de una aviación táctica o estratégica. Tenderá las barreras radioactivas en la vanguardia de las líneas, con la misma facilidad que esparcerá los productos esterilizantes sobre los cultivos y con un rendimiento que no conseguirá ningún otro avión militar ... La aviación de transporte, bajo todas sus formas, zanjará entonces de manera definitiva la preeminencia de la controversia de la aviación táctica o de la estratégica, arrogándose el único puesto que le corresponde: el primero."

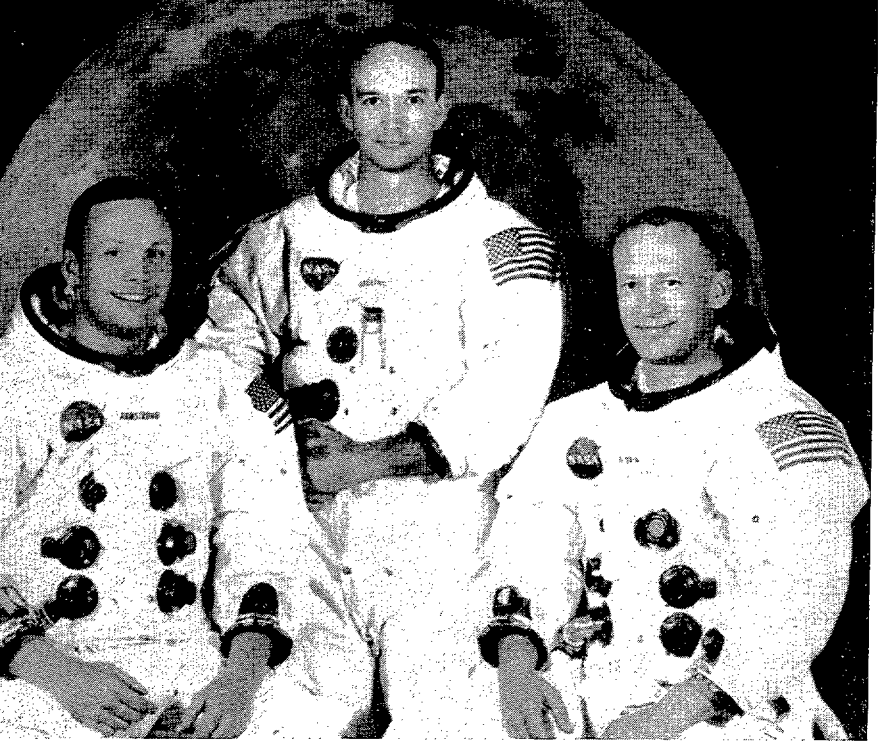
Pero hay una cosa que no podemos olvidar: la diferencia de puntos de vista de cada uno. Difícil es tratar de convencer a los demás, pero es más fácil que dejar que nos convenzan. La mayoría de la gente cree que dos y dos son cuatro, pero luego resulta que hay otros que creen que dos y dos algunas veces son también veintidós.

Y eso de que de la discusión nace la luz, hace años que hemos descubierto que es un mito "la mar de grande". La luz nace de la investigación sistemática de los resultados obtenidos, en la aplicación de las experiencias pasadas.

Hasta aquí quedan expuestos unos hechos, unas enseñanzas y unas ideas; ahora puede empezar la polémica.

Volviendo al viejo cuento oriental del principio, se nos ha ocurrido probar a definir el elefante. Hemos decidido que es un abanico.

Le hemos tocado las orejas.



APOLO XI

(Síntesis de un reportaje)

Por VICTOR MARINERO BERMUDEZ
Teniente Coronel de Aviación.

Prehistoria del vuelo.

El «Apolo XI» no se explica sino como el resultado de la evolución de todo el proyecto «Apolo», precedido por los proyectos «Mercury» y «Géminis». Naturalmente, ninguno de ellos habría sido posible sin la capacidad económica de los Estados Unidos, que, en estos tres proyectos y en los gastos generales de la organización que los realizó, ha invertido unos 2.445.859 millones de pesetas. Ni tampoco habría podido conseguirse sin el genio de Wernher von Braun y la decisión de John F. Kennedy.

Realmente, cuando «el hombre» (concretamente, Neil Armstrong) puso el pie en la Luna, lo consiguió—aparte sus méritos personales y posibilidades circunstanciales—porque la humanidad se ha empeñado en lograrlo desde que el mundo es mundo, aunque muy pocas personas lo hayan deseado con un fin práctico. Quien más quien menos ha soñado alguna vez con ir allí. El folklore de todos los países cuenta con un «hombre de la Luna». Los poetas, en bloque, han echado fantasía al viaje; los novelistas (Verne, Wells, etc.) lo han imaginado con mayor realismo; los cineastas (Mélies, Lang, Kubrick) incluso han sabido plasmarlo gráficamente.

Pero entre la fantasía y la realidad se extienden siglos de estudios y trabajos, llevados a cabo por innominados astrólogos caldeos, pirotécnicos chinos y astrónomos egipcios y griegos. Por los sabios Ptolomeo, Copérnico, Tyko Brahe, Kepler, Galileo, Huyghens y Newton, entre otros. Por los cartógrafos Van Langren, Hevelius Riccioli, Grimaldi, Bert, Madler, Schmidt, etc., y los «fotógrafos lunares» Henry, Loewy y Puiseux, y profesionales varios con una técnica cada vez superior.

A veces, la técnica se mezcla con la fan-

tasía, como en la colaboración del húngaro-rumano-alemán Oberth con el mismísimo Von Braun en los «efectos especiales» de la película de Fritz Lang «Una mujer en la Luna».

La aviación familiariza al hombre con el vuelo mecánico, y la posibilidad de lanzarse al espacio, venciendo la gravedad.

Y la competencia astronómica entre Rusia y América se inicia a principios de siglo. Ya en 1920, Tsiolkovsky proyecta el primer «Sputnik», y Goddard, en 1926, lanza un cohete de combustión líquida, precursor del «Saturno». En el medio quedan siempre los sabios y técnicos alemanes. Al terminar la segunda guerra mundial se los reparten entre americanos y rusos. Son 127—incluído Von Braun—los que emprenden el camino de los Estados Unidos para seguir una odisea que terminará en Texas, en el Centro de Investigación y Desarrollo de Cohetes, y la nacionalización. Más de la mitad de aquéllos o se hallan actualmente empleados en la industria privada o han regresado a su patria. Con Von Braun quedan unos cincuenta. Pocos, comparados con los 400.000 hombres de la NASA, entre los que hoy destaca John C. Houbolt, hace ocho años un oscuro ingeniero, a quien se le ocurrió crear el módulo lunar. El LM nació como una especie de tapón sobre cinco grapas de sujetar papeles, pero, posteriormente, ha evolucionado hasta convertirse en chinche, araña, perro Snoopy y, finalmente, el «águila» (símbolo imperial, paradójicamente, de la democracia americana), que se posó en la Luna.

Sin embargo, la presentación de aquel LM elemental, entonces LOR (o complejo de reunión orbital lunar), fué descartado por el «consejo de ministros» de Houston. Estos patrocinaban dos soluciones: o el EOR (reunión en órbita terrestre del depósito de combustible con la cápsula espacial, lanzados independientemente) o el método de traslación directa de una nave espacial integrada en un gigantesco cohete.

Houbolt insistió desesperadamente hasta lograr la aceptación de su invento, que, además de ahorrar miles de millones de dólares, hizo posible cumplir con creces el objetivo fijado, confiadamente, por Kennedy el 25 de mayo de 1961. Ya que lo que propuso el Presidente fué efectuar un alunizaje tripulado dentro de esta década. Plazo respetado, a pesar del retraso de diecinueve meses que impuso el accidente del 27 de enero de 1968, en el que perdieron la vida Grissom, White y Chaffee.

A lo largo de estos años, y partiendo de una calificación previa de unos 1.500 voluntarios, fueron seleccionados—en diversas «promociones»—cerca de 70 pilotos. De ellos han muerto 8 en distintos accidentes y otros tantos se han dado de baja.

Los elegidos por «papi» Slayton—astronauta fallido y «seleccionador»—como tripulación del «Apolo XI» no sólo reunían las condiciones relevantes que se exigen a cualquier «homo astronauticus», sino que eran auténticos veteranos.

Neil Armstrong, el comandante de la prueba, el «duro», dedicado desde su niñez a la aviación, aeromodelista e ingeniero, además de su experiencia como piloto de guerra en Corea y como piloto de pruebas en el «X-15», el avión más rápido del mundo, efectuó en el «Géminis VIII», en marzo de 1966, el primer atraque tripulado.

«Buzz» Aldrin el «científico», piloto del LM, batió todos los récords como paseante del espacio durante el vuelo del «Géminis XII», en noviembre de 1966.

Mike Collins, piloto del módulo de mando, destinado a mantenerse en aparcamiento orbital como espectador del desembarco histórico de sus compañeros, realizó, como comandante del «Géminis X», en julio de 1966, complicadas y exacta tareas de acoplamiento de cápsula y cohetes en vuelo.

Un trío de ases.

Vísperas.

El «Apolo XI» comienza a «tomar cuerpo» en enero de este año, durante cuyo mes los diversos cohetes y piezas que iban a formar aquél empezaron a reunirse en Cabo Kennedy, mientras los «Apolos IX y X» realizaban sus propios preparativos.

Del 3 al 13 de marzo se realiza el viaje del «Apolo IX», que incluye la primera prueba espacial del LM en órbita terrestre. A principios de abril, los tres módulos del «Apolo XI» se retiran de sus respectivas cámaras de pruebas, uniéndose entre sí y al cohete «Saturno V». Inmediatamente después de lanzarse, el 21 de mayo, el «Apolo X», el «Apolo XI» es conducido a la plataforma de lanzamiento A del complejo 39, para llevar a cabo un ensayo general.

El día 2 de junio, Armstrong, Aldrin y Collins celebran una reunión con Stafford, Young y Cernan, tripulantes del precedente «Apolo», para familiarizarse con su misión. Entre los días 4 y 6 del mismo mes se hacen las comprobaciones finales del vehículo, al propio tiempo que, como demostración de capacidad de la NASA, empiezan a inspeccionarse los «Apolos XII y XIII».

Los astronautas, a pesar de que han rebasado con mucho las horas exigidas, continúan su preparación. Recuérdase que el entrenamiento básico impone 2.000 horas (600 en simuladores; 250 de pilotaje; 250 en verificación de sistemas; 200 en examen de la nave; 200 en estudio de la misión; 200 en ejercicios físicos; 40 de observatorio planetario; 40 de ejercicios de alunizaje; 30 de ejercicios simulados sobre la superficie lunar; 30 de examen del cohete impulsor; 20 en simuladores de ensamblaje; 20 de entrenamiento espacial; 20 en cámaras centrífugas, y 20 en ensayos del traje espacial). Pero hay astronautas veteranos que han efectuado más de 12.000 horas de entrenamiento, a base de 10 a 12 diarias, durante 5 ó 6 días a la semana, muchas veces en reproducciones exactas de los vehículos, respondiendo instantáneamente a los problemas que les presentan las computadoras.

Por si el tiempo de alunizaje se retrasase o se presentaban otras complicaciones, se estudia no sólo la zona prevista para el desembarco, sino otras alternativas.

El doctor Berry, director sanitario del programa, impone una cuarentena previa al vuelo, llegando incluso a vetar la cena que el Presidente Nixon pensaba dar a los astronautas la víspera del viaje. El pretexto: un aislamiento higiénico. La razón: liberar a la tripulación de preocupaciones jerárquicas y tensiones emotivas.

El día 5 de julio, los astronáutas mantienen una conferencia de prensa, parapetados tras una luna de cristal. Días después y mientras el portaviones ASW «Hornet» se dispone a zarpar de Pearl Harbor, hacia Honolulú, «Buzz» hace ejercicios de aclimatación a la falta de gravedad, a bordo de un Boeing «KC-135» especial. Armstrong en la próxima base de Patrick, vuela en helicóptero como si intentase buscar, a bordo del LM, un terreno de aterrizaje y Collins se dedica a hacer acrobacias en un Northrop «T-38» con «papi» Slayton, para practicar en condiciones de aceleración e incremento de la gravedad. En la mezcla agua-glicol del LM aparecen burbujas y hay que renovarla. Se cambia también el sistema de refrigeración de la cabina. Von Braun, que ha tenido la humorada de consultar el oráculo de Delfos, se muestra preocupado. Advierte que el éxito de los vuelos anteriores ha provocado un estado de verdadera inconsciencia nacional acerca del peligro siempre existente; lo que —en caso de un posible fracaso— podría resultar catastrófico.

El domingo, 13 de julio, es día de asueto para los astronáutas, pero de nada les vale pues las playas y lugares de esparcimiento estan abarrotados. A pesar de la confianza en el resultado el ambiente se carga con una noticia de la Agencia Tass: el lanzamiento del «Luna XV», con el objetivo de «perfeccionar los aparatos de a bordo de las estaciones automáticas y proseguir la exploración científica de la luna. Se comenta que Leonov ha prometido la aportación de piedras lunares a la Exposición de Osaka y que en realidad, no se sabe gran cosa de los resultados logrados por las sondas «Luna» y las estaciones automáticas «Zond». El 14, se cargan las baterías y el combustible.

El día «D».

El 16, a las 9,30 (hora española), se despierta a los astronautas, sometiéndoles a un breve reconocimiento. Desayunan, con apetito, bistés, huevos, café y zumo de naranja. Recorren los 13 kiló-

metros que les separan de la plataforma A, y cubiertos con su espectacular vestimenta blanca, ascienden a los 109 metros que les separan del módulo de mando, donde quedan instalados dos horas y media antes del lanzamiento. Un millón de espectadores —entre ellos, Johnson, Agnew y el Dr. Oberth— les contemplan sobre el terreno. Los vendedores de perros calientes hacen negocio redondo. Seiscientos millones de televidentes —incluido el Presidente Nixon— les observan en sus pequeñas pantallas. Se disipa una ligera niebla. El viento es suave. La visibilidad, de más de 20 kilómetros. Sólo hay escasas nubes a 5.000 metros. A T-15 minutos se encienden los motores. Y a las 14,32, en un ambiente más de euforia que de «suspense», asciende al cielo de Florida el mayor cohete que pueda verse en una verbena universal: 3.000 rugientes toneladas seguidas de una cola fulgurante.

A 185 kilómetros, el «Apolo XI» entra en órbita terrestre, que recorre en poco más de ochenta y ocho minutos. El vehículo espacial da vuelta y media a la Tierra, seguido por las estaciones de la red NASA, cuatro navíos y ocho aviones. A la 17,04 Houston da la orden: «Go for the Moon» (¡A la Luna!). Allá va la tripulación más silenciosa de la historia astronáutica. No es cosa de seguir aquí, día a día, su rastro casi mudo. Incluso el Centro de Control se encarga de presentarles problemas innecesarios para alejar su aburrimiento. El día 17 el «Luna XV» entra en órbita selénica, arrojando cierta mala sombra sobre el «Apolo XI». Contestando los rusos a una pregunta del astronauta Borman, aseguran que no interferirá en la misión del vehículo americano. Antes de acostarse los tripulantes ponen en funcionamiento el sistema «barbacoa», de rotación del vehículo, para distribuir de forma regular la temperatura producida por los rayos solares. Armstrong y Aldrin se dedican frecuentemente a hacer ejercicios de «trasvase» y dar lecciones gratuitas de geografía y de instrumentos de vuelo.

El 19, los astronautas, que se han despertados contemplando la Luna a la luz de la Tierra, reciben la transmisión de un mensaje de Pablo VI. A las 18,13, el «Apolo XI» desaparece detrás del satélite natural; dispara el cohete de inserción lunar y entra en órbita elíptica, que porteriormente, por influencia lunar y cálculo, se convierte en circular. Aldrin orienta la antena para mejorar la transmisión.

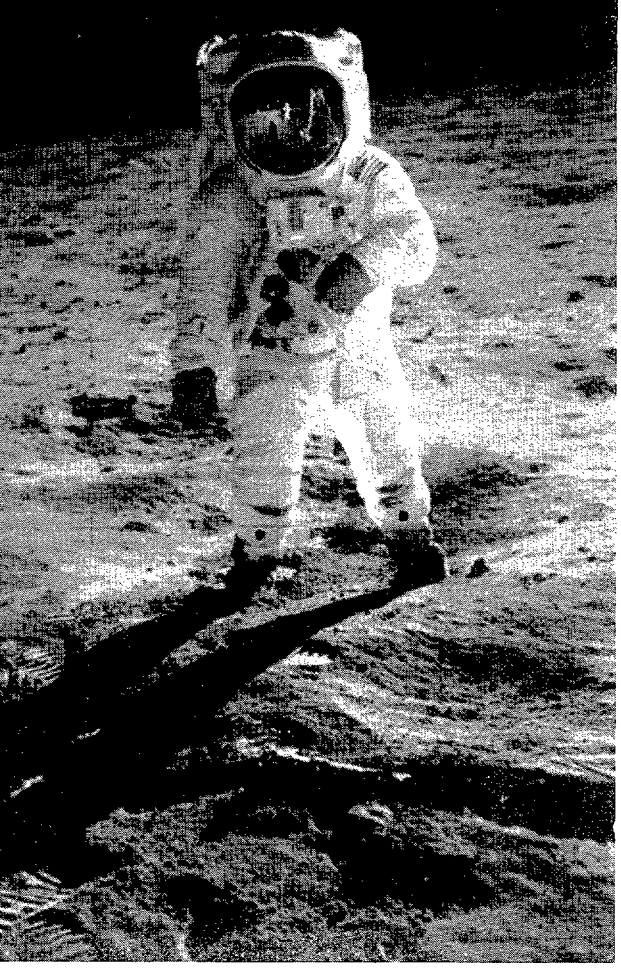
La Televisión, que ya había emitido escenas hogareñas dentro de la cápsula, nos muestra ahora panorámicas lunares. Los impávidos astronautas se acuestan tranquilamente. Después de todo, no es un espectáculo muy variado y tienen entrada de primera fila para el día siguiente.

El día 20 Armstrong y Aldrin entran en el «LM» para la comprobación final. A las 18,44 se efectúa la maniobra de separación sobre la cara oculta de la Luna. Luego de adquirir una órbita inferior a la del «CM», Aldrin aprieta el mando de despliegue de las patas. A las 21,01, Columbia retransmite a Aguila la autorización para descender, a pesar de que no funcionaba bien una línea de combustible. Cinco minutos después, Aguila llega a la «puerta principal» a 16 kilómetros sobre la Luna y a 416 del SITE 2, punto previamente elegido para el aterrizaje en el Mar de la Tranquilidad. Se enciende otra vez el motor de descenso y empieza la parte más peligrosa. Durante ella los astronautas tienen que atender al director de vuelo, los instrumentos de energía y el indicador de distancia y altura.

Continuamente llegan indicaciones de Houston para controlar el descenso, aunque las patas del «LM» cuentan con sondas en los amortiguadores, que avisan inmediatamente del contacto con el suelo, y, por tanto, del momento de cierre del motor. A 500 metros, Armstrong, toma los mandos manuales para evitar un estrecho cráter, «del tamaño de un campo de fútbol», erizado de rocas. El descenso continúa normalmente.

A poco llega a los escuchas de todo el mundo una frase con tono aburrido: «Luces de contacto. OK, motor parado. Aquí Base Tranquilidad. El Aguila ha aterrizado». En ese momento las pulsaciones de Armstrong descienden de 156 a 99. Las de Aldrin a 66.

Houston respira tranquilo. Muchos técnicos dejan de comerse las uñas.



Aldrin, piloto del LEM, da sus primeros pasos en la superficie de la Luna.

El alunizaje se ha realizado suavemente a las 21,17 con 42 segundos (treinta y siete más de lo calculado), del domingo 20 de julio de 1969, a seis kilómetros y medio del punto previsto. El «Luna XV» se había estrellado ya, a una distancia de 700 kilómetros.

En el Mar de la Tranquilidad el suelo es relativamente uniforme, y el «LM» forma un ángulo de cuatro grados y medio con la vertical, lo que no resulta peligroso. Armstrong se dedica a describir el aspecto del paisaje, con sus millares de cráteres y las distintas tonalidades grises de las piedras.

Hora cero, año uno.

El lunes, 21 de julio, a petición de Armstrong y puesto que ambos viajeros se encuentran en perfectas condiciones para efectuar el desembarco, se les dispensa del plazo de cuatro horas de sueño forzado. El Comandante anuncia su salida, conecta la televisión y se le ve bajar lentamente, guiado por Aldrin, calculando en todo momento, según le había sido ordenado, la posibilidad de volver a subir. Al llegar al pie de la escalera, advierte que las patas del Aguila sólo han penetrado unos cinco centímetros en la arena. A continuación, a las 03,53, adelanta cautelosamente la punta de su bota izquierda hasta tocar con ella el suelo lunar. Entonces, pronuncia la «frase histórica» que, como es natural, traía ya preparada (según confesó su madre a los periodistas): «Este es un pequeño paso para el hombre, pero un salto gigantesco para la Humanidad». El mundo se estremece y en Houston se desencadena el delirio.

Neil se apresura a hacer observaciones sobre la superficie lunar: «Es fina y polvorienta... Se adhiere al calzado como polvo de carbón... Puedo ver las huellas de mis botas sobre la arena... No parece haber dificultades para moverse, como habíamos sospechado... Es más fácil que andar en el simulador... El motor de bajada no hizo hoyo...», y otras.

Luego, a las 04,16, ayuda a Aldrin a salir del «LM», cuidando de dejar la puerta abierta. «¡Qué hermosa soledad!», dice «Buzz».

Poco después de colocar adecuadamente una cámara de televisión, plantan la bandera de los Estados Unidos, imitando su flameo con un armazón de aluminio. Nadie les puede discutir este derecho, aunque así resulta más híbrida la plaquita fijada en una pata en nombre de la Humanidad por los «hombres del planeta Tierra» (¡Oh, ecos de Ray Brandbury!).

Desde la Casa Blanca, el Presidente se dirige a Neil y Buzz, que le escuchan muy en plan de acto oficial, mientras Mike sigue en órbita, un tanto olvidado.

A pesar de que los trajes tienen 21 capas de tejido para protección contra los meteoritos y que el peso de la mochila con el sistema portátil de mantenimiento vital es considerable, los astronautas se mueven con sorprendente agilidad.

En Houston empiezan a impacientarse y les dan un toque de atención. Los explo-

radores caminan en círculo, procurando recoger muestran variadas y pequeñas, haciendo observaciones pertinentes sobre el tereno y tomando fotografías estereoscópicas. Instalan el reflector Láser, que servirá para tomar medidas exactas desde la Tierra y un sismómetro para determinar propiedades físicas del interior de la Luna. Control prorroga el paseo por unos quince minutos, y Neil y Buzz se apresuran a completar la carga. Aldrin realiza una cata a 15 centímetros. «Parece húmedo», dice. Terminado el experimento sobre el viento solar, los dos astronautas retiran su filtro, los rollos de películas de las cámaras fotográficas y, abandonando éstas y la de televisión, suben las cajas al módulo. Aldrin está de vuelta en el Aguila a las 06,10; Armstrong, dos minutos después. El paseo lunar ha terminado. Se cierra la puerta, se presuriza el vehículo y los astronautas se despojan de su pesado vestuario. Comprueban que todo está bien, toman un «piscolabis» y se acuestan plácidamente por unas horas.

Otro momento de gran emoción se produce cuando los tripulantes del Aguila disparan el cohete de ascenso para regresar junto al módulo de mando. A las 18,55 despegan hacia la órbita lunar, a 6.500 kilómetros/hora, entrando en posición a las 19,01.

Cuando el «CM» efectúa su 25 revolución, se realiza su ensamblaje con el «LM», mediante el radar de encuentro y los computadores.

El día 22 el módulo de mando abandona al lunar en órbita selénica, y reactivando el motor principal, el vehículo se lanza hacia la Tierra.

Finalmente, el 24 de julio, la nave vuelve a perder peso al deshacerse del módulo de servicio. El complejo inicial, de más de tres millones de kilos, queda reducido a la llamada «pastilla de goma», o «CM», con seis mil kilos solamente, protegida de la temperatura de reentrada —cerca de 3.000 grados— por una cubierta absorvente.

Al precipitarse hacia el Pacífico, una serie de paracaídas van frenando la cápsula, que se chapuza en posición invertida. Un helicóptero recoge a los astronautas que, una vez en el «Hornet» pasan al laboratorio perfectamente aislado, en el que permanecerán en observación durante veintiún días. Pasados éstos y demostrado que no han traído del satélite ningún germen pernicioso, abandonan la «pecera» y se van a casa, en espera de la inevitable lluvia de confetti en Broadway.

Es imposible resumir aquí lo mucho que se puede decir de esta gran epopeya. Se la ha comparado con otras gestas notables, concediéndosele categoría de «Hito de la Historia». ¿Tiene realmente tanta importancia como pretenden sus partidarios? ¿Tiene tan poca como afirman sus detractores, muchos de los cuales preferirían (¿o no?) ver gastados esos billones en obras sociales?

Independientemente de que los motivos de urgencia de la hazaña, impuesta por Kennedy, se dirigiesen en principio a reforzar el prestigio estadounidense (lo cual han logrado, evidentemente, a juzgar por determinadas reacciones mundiales), los logros científicos, técnicos, e incluso, humanos, son sencillamente maravillosos. Y si S. S. el Papa Pablo VI, con toda su sabiduría se asombra, empleando una paradoja de humildad: «¿Quiénes somos nosotros capaces de tanto?», quien no se maraville, ¿no demuestra una acusada soberbia? O por lo menos, ¿no denota una pronunciada incomprensión?

LA AVIACION CIVIL ANTE LA LEY DE MOVILIZACION

Por FRANCISCO MARTINEZ MARTINEZ
Capitán de Aviación (S. V.)

La Comisión de Defensa Nacional de las Cortes Españolas, ha tenido entre sus últimos e importantes trabajos, el de elaborar la Ley de Movilización, por la que se establece que, en caso de guerra o estado de excepción, podrán ser movilizados todos los recursos nacionales para su empleo en las necesidades de la defensa. Serán objeto de movilización las personas y toda clase de bienes muebles, inmuebles, derechos, empresas, industrias, alojamientos, prestaciones personales y, en general, todos los elementos que aseguren las posibilidades de vida y combate. Aún sabiendo de antemano que no toda la aviación civil debe ser objeto de requisa o incautación, según veremos más adelante, no nos cabe duda de que una parte muy importante de ella se verá afectada por la presente Ley, ya que puede tener misiones específicamente militares, ya como aviación auxiliar o bien directamente encuadrada en unidades aéreas.

La movilización constará de dos fases: una que se efectuará de una forma permanente en tiempo de paz, y que tendrá por objeto adoptar las medidas convenientes para asegurar una óptima preparación de las personas y los bienes que pasarían a ser fuerzas activas en el caso de movilización, y la segunda fase, o parte efectiva de aplicación de estos recursos a los fines superiores de la supervivencia nacional.

Cómo efectará a la aviación civil y de qué forma se producirá la preparación e incorporación al régimen militar, es sobre lo que vamos a orientar nuestro trabajo. Y seguiremos precisamente el mismo método que abarcará la primera fase de la movilización. Es decir:

Primero.—Conocer las necesidades de todo orden en situación de guerra o de estado de excepción, que puedan tener relación con la aviación privada o comercial.

Segundo. — Conocer las posibilidades reales y potenciales de la aviación civil, en orden a sus relaciones con las Fuerzas Aéreas.

Tercero.—Establecer un plan general y los parciales derivados del mismo, para una mejor explotación de los recursos del Poder Aéreo.

¿Qué Aviación será objeto de Movilización?

El texto dice que, «podrá afectar a todos los recursos nacionales», con lo que no cabe duda de que puede llegar a ser una movilización total de los elementos que entren en juego el Poderío Aéreo (industria, material, personas etc.). Ello va de acuerdo con la Ley Española de Navegación Aérea que en su articulo 48, declara expresamente que «el Estado podrá requisar las aeronaves que se encuentren en territorio nacional o incautarse de las mismas por acuerdo del Consejo de Mi-

nistros, siempre que concurran graves motivos de interés público y mediante indemnización» y en el artículo 49, que dice que «en los mismos casos y de igual forma que se establece en el artículo anterior, el Estado podrá incautarse de los servicios aéreos de las empresas extranjeras instalados en España y *de las pertenecientes a españoles dentro o fuera del territorio nacional*». Ahora bien, el texto legislativo habla de una «posibilidad» total, no de una imposición absoluta, y deja campo abierto a que pueda considerarse la existencia de una aviación definida como «civil», totalmente ajena a las actividades bélicas, y perfectamente defendida por el Convenio de Ginebra de 1949, sobre prisioneros de guerra. Y en efecto, en el artículo 50, se enumeran una serie de trabajos, calificados como «actividades no militares en las que pueden ser empleadas los prisioneros de guerra» y en cuya relación, en dos ocasiones distintas, tenemos la posibilidad de incluir y calificar como aviación civil a la utilizada en «transportes y entretenimiento sin destino ni carácter militar» (artículo 50, apartado c) y en «servicios públicos sin carácter o destino militar» (artículo 50, apartado f). No cabe duda de que el avión, utilizado como servicio público de transporte, puede mantener una actividad tan ajena a la guerra como lo pudieran ser las líneas marítimas o los transportes interurbanos. Lo que interesa señalar es qué parte pudiera resultar necesaria para el desarrollo de las operaciones, y cuál otra interesante para el normal desenvolvimiento ciudadano.

También señala la Ley de Movilización, como complementaria a la Ley Orgánica del Estado, que esta movilización será ordenada por el Jefe del Estado, a propuesta del Consejo de Ministros, quien acordará el alcance de la misma, previo asesoramiento de la Junta de Defensa Nacional y de las Comisiones Delegadas del Gobierno, que tienen como órgano técnico y de inspección al Alto Estado Mayor, en el que radicará el Servicio Central de Movilización; pero hace responsable de la realización de tales cometidos de movilización en cada Ministerio al respectivo Ministro del Departamento. En el caso que nos ocupa será el Ministro del Aire, el encargado de las dos fases previstas en la movilización: preparación y ejecución. Todo ello de conformidad, también con la Ley Española de Navegación Aérea que en el último párrafo del artículo 48 fija que «el acuerdo será ejecutado por el Miterio del Aire.

Necesidad de la Ley de Movilización.

La característica principal de la Guerra Moderna es la de que es una guerra total. El concepto por manido suena a tópico, pero es la primera determinante en la que se apoya y fundamenta la necesidad de que se regule la puesta en armas de toda la población combatiente, con los recursos a su alcance.

Una nación debe organizar hoy sus asuntos de tal modo que, en caso de emergencia, pueda fácilmente desplegar su potencial humano y producción, perfectamente entrenada y disciplinada, con la rapidez que el conflicto armado lo requiera. Lo importante es que el factor tiempo, y la velocidad no se pueden improvisar; son consecuencias del entrenamiento y de la preparación adecuada. La exigencia inmediata pues, es la de poder disponer de una organización de reserva, en la que su material y su personal, van a mantener eficientes a las fuerzas activas, en un tiempo récord. Los antiguos planes de movilización basados en el concepto preventivo de la guerra, y en un tiempo necesario y previsto para el adiestramiento de los elementos reservistas que irán a entrar en combate, ya no sirven. Ahora la disciplina de vuelo se enseña en la paz, la organización de una flota aérea de reserva se estudia en los Estados Mayores, las tripulaciones se adiestran en las líneas de transporte, y los pilotos se forman en las Escuelas de Turismo. Los planes de movilización se asientan ya sobre las exigencias y ritmos propios de un ataque por sorpresa, y de una prevención limitada al corto espacio de unas horas. Ante una alarma de la Red de Alerta, las tripulaciones y los medios aéreos civiles que con ellas se movilicen, deben estar en condiciones de saber adaptarse a las misiones que se les asignen dentro del Teatro de Operaciones. La aviación civil debe marchar de la ma-

no de las Fuerzas Aéreas, porque ninguna actividad que tenga que ver con la aviación, puede ser independiente de la seguridad nacional. El desarrollo del Poder Aéreo es el máximo exponente de la civilización de un pueblo, por eso es de interés nacional el que las Fuerzas Aéreas tengan voz y voto en los asuntos de la aviación civil, ya sea ésta privada o comercial, con el objeto de que el Programa aeronáutico civil, se oriente hacia el bien común. La doctrina de los medios aéreos aplicados a las tareas de supervivencia, tiene que ser conocida por todos aquellos a quienes pueda interesar. Ello requiere el acoplamiento en la aviación militar de un cuadro de civiles expertos y competentes en la Aeronáutica, y la presencia continuada de Oficiales de las Fuerzas Aéreas en todas manifestaciones del Poder Aéreo Civil. Y ello por varios motivos, además de las razones ya expuestas: Aunque la investigación no sea cometido de las Fuerzas Aéreas, éstas sí deben estimular y apoyar a la industria nacional, en una labor tan trascendental como es la de asegurar la supervivencia del pueblo. Son ellas las primeras interesadas en conocer del desarrollo de los proyectos que puedan afectar a la guerra aérea, y por eso confiamos en nuestras industrias, y en la investigación de nuestros ingenieros como la más firme esperanza en la producción aeronáutica nacional.

Con la nueva disposición legislativa, y las posteriores que la complementen, se habrá establecido el equilibrio necesario para asegurar esta mutua compenetración que consideramos necesaria entre los estamentos aeronáuticos, civil y militar.

Plan General de Movilización.

1.—*Previsión de necesidades.*

a) Personal.

Las Fuerzas Aéreas actuales serán sólo el esquema sobre el que se acoplarán las fuerzas de la reserva. Los cuadros de Oficiales en activo, serán el núcleo en el que se integrarán las tripulaciones civiles movilizadas, y constituirán la columna vertebral del escalón de mando. De la calidad humana, disciplina, competencia profesional, y entrenamiento en el material disponible, surgirá la mayor o menor ficacia operativa de las tripulaciones de combate.

Consideramos, pues, a efectos de movilización, que no se prevé la ampliación de las especialidades actuales, y que, como consecuencia de la actividad bélica, será necesario aumentar el número de tripulaciones en sus especialidades de: pilotos, mecánicos (escalón de tierra y en vuelo), operadores de radio y armeros, de los que, a excepción de estos últimos, todos los demás pueden surgir de la aviación comercial y privada, y de los Jefes y Oficiales en situación de Reserva

b) Misiones.

Incluímos en este apartado los actuales cometidos del Ejército del Aire, con aviación especializada en las siguientes misiones:

Aviación de Defensa.—Con sus modalidades de caza e interceptación, la consideramos patrimonio de las actuales Alas o Grupos y de las tripulaciones entrenadas e impuestos en ellas. Creemos que no se pueden mantener en tiempo de paz unidades de reserva especializadas en este cometido y que las movilizadas estarían más impuestas en otros servicios aeronáuticos, no tan específicas de las fuerzas activas. Los efectivos en tiempo de paz deben ser sensiblemente iguales a los de tiempo de alarma o incertidumbre bélica.

Aviación de Transporte.—Con sus versiones de transporte de efectivos militares y de carga, alcanzarán un fuerte incremento y destacada eficiencia, con la incorporación de parte de la flota comercial. Por este motivo bastaría con mantener, en tiempo de paz, el número de unidades suficientes para atender a las necesidades de transporte de los Tres Ejércitos y al entrenamiento del personal destinado en ellos.

Aviación Táctica.—En sus múltiples y hetereogéneos cometidos, tienen un marco amplio de acomodación, toda clase de material y personas procedentes de la actividad civil.

Infraestructura.—A los actuales Aeropuertos, Bases Aéreas y Aeródromos Mi-

litares, hemos de sumar los Aeródromos Privados, de Aero-Clubs, etc., así como prever en el plan Radial de Autopistas la posible utilización de ellas como la mejor forma de contar permanentemente con aeródromos difíciles de localizar por el enemigo, y de características excepcionales.

2.—*Posibilidades reales y potenciales de la Flota Civil Española.*

Vamos a partir de una realidad: la Flota Civil Española progresa, va por buen camino. En el XVI Período de Sesiones de la Organización Civil Internacional, celebrado en Buenos Aire entre el 3 y el 28 de septiembre del pasado año, España ha sido calificada como el país más progresivo de la OACI, a consecuencia del incremento de su renta nacional y del tráfico aéreo (1). Actualmente las aeronaves civiles con matrícula española, se reparten de la siguiente forma:

Hay un total de setecientas seis aeronaves, de las que cuarenta son helicópteros, cincuenta y ocho planeadores y seiscientos ocho aviones de diversas características. Del total de helicópteros, veintiuno son de servicios estatales (Tráfico, Servicio Nacional) por lo que sólo quedan, netamente civiles, diecinueve de los que once son empleados en servicios agrícolas o fotográficos y ocho para propaganda comercial. A los planeadores, de características muy singulares—biplazas o monoplazas— no les encontramos aplicaciones bélicas ni auxiliares, por lo que desechamos su intervención militar. Los aviones se distribuyen del modo siguiente: ciento cincuenta y seis dedicados al transporte público de pasajeros y carga (noventa y seis en Servicios Regulares y sesenta en Servicios no Regulares); ciento cuarenta y tres para trabajos aéreos, de los que noventa y cuatro se emplean en faenas agrícolas, nueve en trabajos fotográficos, treinta y uno en propaganda comercial y nueve en misiones varias; doscientas veintitrés suman los dedicados a instrucción, enseñanza y entrenamiento de pilotos privados, repartidos entre treinta y dos Aero-Clubs (a excepción del de Madrid que tiene setenta y siete aviones y del de Barcelona-Sabadell que cuenta con cuarenta y cinco aeronaves, el resto de los clubs aéreos, languidecen con unos medios muy precarios, existiendo siete Escuelas de Pilotos que sólo cuentan con un avión para enseñanza y entrenamiento, seis clubs con sólo dos aviones, y hasta existe el que, desde hace años, no dispone de ninguno) (2). Sólo setenta y cuatro corresponden a la actividad privada, cifra notablemente inferior a otras naciones, como Alemania Occidental que cuenta con dos mil cincuenta y cuatro aviones particulares, o los superpoderosos Estados Unidos de Norteamérica que tienen matriculados noventa y seis mil aviones privados. No obstante la penuria de este tipo de aviación, que da un número muy estimable de aviones dedicados al transporte de pasajeros y carga, cuya nota más destacable es la de su modernidad. En cuanto al número de pilotos civiles en activo con los que pudieran contar las Fuerzas Aéreas, en caso de emergencia aún sin disponer de la cifra total, sí podemos hacer una referencia muy significativa: la principal línea comercial española «Iberia» tiene en su plantilla trescientos ochenta y nueve pilotos. Si a éstos les sumamos un número, bastante más reducido, de las pertenecientes a «Aviaco» y a las líneas de Servicios no Regulares, así como de las compañías de trabajos agrícolas, Propaganda y Fotografía, nos quedamos en un número muy corto de tripulaciones activas. A través del Real-Aero-Club de España, y según datos deducidos de sus últimas diez Memorias Anuales, vienen concediéndose un promedio de ciento sesenta y dos títulos de Pilotos Privados, de los que un buen tanto por ciento paralizan la actividad aeronáutica al acabar el Curso.

En cuanto al resto de personal volante, mencionaremos que «Iberia» dispone de ciento cuatro mecánicos para el vuelo y

1.—Coronel Juega Boudón. R. de A. y A. núm. 336. Noviembre de 1968.

2.—Datos correspondientes al día 18 de septiembre de 1968. Registro Nacional de Aeronaves. Sub-Secretaría de Aviación Civil.

cincuenta y cinco «radios», y que sumándoles las pertenecientes a las otras compañías, escasamente podríamos doblar las cifras anteriores.

Como resumen de todo lo analizado hasta ahora, deducimos que se pueden contar con unos eficientes medios de transporte para largas distancias; existen pocos aviones utilizables para el transporte táctico, y un reducido número de aviones ligeros y de escuela. En cuanto a tripulaciones es necesario incrementar por todos los medios la cantera de pilotos privados, como un medio seguro de disponer de unas efectivas tripulaciones de reserva. El número que actualmente reciben instrucción es notoriamente bajo (la USAF, pretende conseguir promociones anuales de tres mil doscientos cuarenta y siete pilotos, sin contar con los del Army y la Navy).

3.—*Plan General.*

Como consecuencia de una clara y estudiada doctrina de empleo de las Fuerzas Aéreas en el teatro de operaciones, la Aviación Civil puede desarrollar, en caso de emergencia, unas misiones claramente tipificadas, y que pueden suponer desde ahora, para el Ejército del Aire, una economía de medios y una confianza en el resultado de estos cometidos encomendados, si se atiende a la debida reestructuración en orden a una mayor efectividad. Datos facilitados por la Unión Soviética pusieron de manifiesto que durante la segunda guerra mundial su Flota Aérea Civil contribuyó con veinte mil aviadores para la Aviación Militar, y que sus aviones volaron cuatro millones y medio de horas, ejecutando cuarenta mil incursiones a retaguardia del enemigo.

A fuerza de ser consecuentes con la nueva Ley de Movilización, se impone la necesidad de hacer un profundo estudio de las actividades en tiempo de paz de la Aviación Civil en las facetas siguientes:

— Escuelas de formación para la instrucción y el entrenamiento de pilotos privados.
— Centros de ensayo e investigación de materiales.
— Aplicación y versatibilidad militar de los aviones en servicio.
— Mantenimiento de infraestructuras, ayudas a la navegación y abastecimiento de combustibles.
— Servicio Meteorológico Nacional.
— Aplicaciones de la flota civil al servicio del Estado, en misiones de transporte, trabajos agrícolas, misiones de saneamiento, levantamientos topográficos, etc.

Con un detallado estudio del acoplamiento de la Aviación Civil a las Fuerzas Aéreas, aquélla podría emplearse perfectamente, en caso de emergencia, en las misiones siguientes:

— Enlace.—Como servicio de estafeta y para asegurar la movilidad de los mandos.
— Transporte.—Para traslado de unidades, tropas de combate y material.
— Abastecimiento.—Tanto a fuerzas terrestres en el frente de batalla como a núcleos aislados, bases y aeropuertos, centros de alerta y control, guerrilleros, etc.
— Salvamento.—Evacuación de heridos y rescate de tripulaciones.
— Sicológicas.—Reparto de material de propaganda.
— Especiales.—Contramedidas electrónicas, control de comunicaciones, lanzamiento de paracaidistas, etc.
— Reconocimiento.—Situación de objetivos enemigos, movimiento de tropas, reconocimientos fotográficos, etc.
— Entrenamiento. — Centros de instrucción para entrenamiento de pilotos y tripulaciones que permitirán disponer de unas reservas de personal volante adiestrado.
— Mantenimiento de aviones militares. A través del escalón de tierra y talleres aeronáuticos.

Hacemos una llamada de atención sobre el importante papel que pueden desempeñar los Aero Clubs actuales en el desarrollo de la aviación civil deportiva. Para ello se necesita que la ayuda actual del Mi-

nisterio del Aire y de la Delegación Nacional de Deportes se incremente en forma de nuevo material y de subvenciones para la instrucción y vuelos de entrenamiento de los jóvenes valores aeronáuticos. El informe reservado que emiten los Jefes de Escuela sobre las virtudes militares de los pilotos presentados a examen será una valiosa cooperación para las futuras unidades aéreas de la reserva. Si a esta fuente le añadimos que las líneas aéreas deben contar con unos centros de formación de tripulaciones, autónomos e independientes del resto de la aviación, en vez de los actuales centros de reconversión o cursos de perfeccionamiento, habremos obtenido nuevas canteras con las que las compañías podrán hacer frente a sus futuras expansiones, a la vez que habrán proporcionado una instrucción elemental que será la base del nivel de competencia profesional de sus propios pilotos.

Resumen.

Mientras podamos perfeccionar los medios que hagan posible el mantener la justicia social y la paz, no tendremos necesidad de recurrir a estados de emergencia y conflictos armados. Nuestra Aviación Civil sólo será un vehículo de transporte, de civilización y progreso. Nada más que cuando nos fallen los medios a nuestro alcance, y enmudezcan la dialéctica y la diplomacia, tendremos que recurrir a lo único que nos puede garantizar la existencia: el poder armado, la fuerza vital y suprema. Pero mientras tanto, hasta que llegue la utópica hora de la paz, que no conozca de odios y desconfianzas, no podemos estar indecisos sobre el empleo de aquellos medios que en circunscias futuras pudieran resultarnos beneficiosos y hasta indispensables. Sólo con este fin he orientado este trabajo, que pretende ser el esquema de unas investigaciones más profundas y trascendentes.

ALGO SOBRE ASTRONOMIA

Por ALVARO ALVAREZ RODRIGUEZ

Introducción.

Generalmente, se tiene idea, al ver la precisión, sin duda admirable, de cómo se predice un eclipse o se calcula una órbita, de que nuestro sistema planetario nos es familiar y no tiene grandes secretos. Sin embargo, aunque el astrónomo logre acertar con sus cálculos de una manera exacta, incluso descubriendo sobre el papel planetas aún invisibles, hay un aspecto descriptivo, en el cual la fantasía y la conjetura son las que juegan un papel principal.

La descripción de casi todos los cuerpos celestes es inexacta y varía notablemente de unos autores a otros. Esto es debido a que los medios de observación de que disponemos no son aún lo suficientemente perfectos como para mostrarnos soluciones que no admitan discusión interpretativa. Los telescopios, espectrómetros y demás aparatos astronómicos proporcionan unos datos exactísimos en cuanto a mediciones de radiación y movimiento se refieren, pero bastante pobres en cuanto preguntamos cómo es un cuerpo celeste y cuáles son sus características. Marte tal vez sea el planeta mejor observado y del mismo se ha dicho que tenía canales, que no los tenía, que todo era una ilusión óptica, que poseía una abundante vegetación, etc. Hace algún tiempo apareció en esta misma Revista (mayo de 1966) un artículo de gran interés, en el que se informaba de los resultados y fotografías obtenidos por el «Mariner» de la superficie de Marte. En ellas se veía claramente la existencia de varios cráteres de aspecto típicamente lunar. El lector quedaba desconcertado. Sin embargo, esta configuración de la superficie

marciana se adapta a una teoría que más adelante expondré.

A menudo, en la descripción de los cuerpos celestes se da una explicación de alunos fenómenos de una manera absoluta e incontrovertible. Es evidente que la Luna carece de atmósfera y siempre hemos oído que es debido a que, por su pequeña masa, no pudo retener la que tenía. Si establecemos una comparación entre nuestro satélite y Mercurio, nos encontramos con que la diferencia de masas no es extraordinaria, sino que sus valores son relativamente próximos y, sin embargo, el planeta tiene una atmósfera abundantísima, que aparece en el telescopio como un halo blanquecino. Por su proximidad y por presentar siempre la misma cara al Sol, este planeta tiene una zona tórrida, donde las temperaturas son elevadísimas. En esta zona, las moléculas gaseosas alcanzan fácilmente la velocidad de fuga, por lo que va perdiendo grandes cantidades de su atmósfera y, sin embargo, aún pasarán siglos antes de que la pierda por completo. Entonces, ¿por qué la Luna carece en absoluto de la más leve envoltura gaseosa? ¿No será que no la ha tenido nunca?

El Sistema Solar.

No voy a hacer una descripción general, de todos conocida, que, además, haría demasiado largo este ensayo. Sólo quiero resaltar algunos aspectos poco difundidos.

Aunque despreciada por algunos autores, resulta interesantísima una serie numérica llamada de Bode Titius, que determina las distancias de los planetas al Sol. La serie es la siguiente:

$$\frac{(0 \times 3) + 4}{10} = 0{,}4$$

$$\frac{(1 \times 3) + 4}{10} = 0{,}7$$

$$\frac{(2 \times 3) + 4}{10} = 1{,}0$$

$$\frac{(4 \times 3) + 4}{10} = 1{,}6$$

$$\frac{(8 \times 3) + 4}{10} = 2{,}8$$

$$\frac{(16 \times 3) + 4}{10} = 5{,}2$$

$$\frac{(32 \times 3) + 4}{10} = 10{,}0$$

$$\frac{(64 \times 3) + 4}{10} = 19{,}6$$

$$\frac{(128 \times 3) + 4}{10} = 38{,}8$$

$$\frac{(256 \times 3) + 4}{10} = 77{,}2$$

Estos valores son proporcionales a las distancias planetarias. Si tomamos el espacio que separa la Tierra del Sol como unidad, la proporción es como uno es a uno, es decir, que Mercurio se encuentra alejado del Sol 0,4 veces lo que la Tierra; Venus, 0,7; Marte, 1,6, etc. Por tanto, la formación del Sistema Solar no fué una explosión fortuita de materia que dió lugar a los planetas de una forma accidental y desordenada, sino un fenómeno físico exacto, como puede ser la distribución de los electrones de un átomo. Han sido las circunstancias posteriores las que han alterado el primitivo orden.

De todos es conocida la existencia de nueve planetas. En el cielo aparecen como puntos más o menos brillantes. Algunos totalmente invisibles, sólo detectables por la fotografía o el radiotelecospio. Varios van acompañados de sus satélites, que, en diverso número, los rodean. Sin embargo, Mercurio y Venus carecen. La Tierra tiene uno, pero de muy gran tamaño.

Generalmente, los satélites giran alrededor del planeta de manera análoga a como éste lo hace alrededor del Sol. Sin embargo, Júpiter, Saturno y Neptuno los tienen, también, que giran en sentido contrario, ofreciendo al astrónomo un misterio indescifrable, siempre que pretenda atribuir el origen de dichos satélites a materia expelida del planeta al que rodean. Ninguno posee atmósfera, excepto Titán,

que, al parecer, tiene, sin que se esté seguro de ello.

Mención especial merecen los satélites de Marte: Fobos y Deimos. De muy pequeño tamaño (unos 5 y 10 kilómetros de diámetro), giran muy próximos al planeta y a gran velocidad, tanto que salen y se ponen varias veces al día. Fueron descubiertos a finales del siglo pasado. La densidad que se les ha calculado es tan baja que Schklovsky apuntó la idea de que tal vez estén huecos y sean artificiales y no se descubrieron antes por no haber sido puestos en órbita hasta hace unos ochenta años. Todo esto no deja de ser una ingeniosa conjetura, pero sería posible que fuese así; además, sus órbitas tiene el aspecto de algo artificial, ya que una es perfectamente ecuatorial y no se le ha podido calcular excentricidad, lo que no deja de ser de por sí un fenómeno curioso.

Otros cuerpos celestes de gran interés son los asteroides. El primero que se descubrió fué Ceres. Piazzi, su descubridor, creyó que era un cometa. Casi todos giran en órbitas situadas entre las de Marte y Júpiter, pero sus excentricidades son muy variables, existiendo muchos de ellos que en sus desplazamientos cruzan las órbitas de varios planetas. Así, por ejemplo, Hidalgo puede llegar a pasar junto a la Tierra a una distancia menor que la que nos separa de la Luna. Al expresarme de esta manera quiero hacer notar que estos cálculos no son exactos, al menos tan exactos como suelen hacer los astrónomos, pero no porque se considere al planetoide como un cuerpo insignificante, sino porque las órbitas de estos cuerpos se ven a menudo desviadas por las influencias de los campos gravitatorios de los planetas y de ellos mismos.

Cuando nos preguntan los nombres de los planetas por orden de proximidad al Sol, solemos contestar: Mercurio, Venus, la Tierra, Marte, Júpiter, Saturno, Urano, Neptuno y Plutón.

Esto, hasta hace poco, era correcto. (Naturalmente, cabe la posibilidad de un décimo planeta, pero descartemos por ahora su existencia, ya que, aunque así fuera, su importancia sería nula, pues no aportaría nada, ni a favor ni en contra de todo lo que expongo.) Y digo hasta hace poco porque hacia 1961 Plutón y Neptuno permutaron sus puestos. Plutón, que figuraba como último de la lista, ya no lo es. Su órbita se cruza con la de Neptuno y desde ese año ha alcanzado el octavo lugar, alterando el orden de esta serie, que a todos, cuando lo aprendimos, nos parecía inamovible.

Por último, quedan los cuerpos misteriosos por excelencia: los cometas. La primera cuestión que suele sorprender es que van con la cola por delante cuando se alejan del Sol. Es decir, el cometa parece resguardar su cola de los rayos solares, manteniéndola a la sombra, para lo cual la tiene que llevar indistintamente por detrás, por delante o de lado, según la posición que ocupe. Hay cometas con órbitas bien calculadas como elipses de gran excentricidad y otros cuyas trayectorias, al parecer, son hiperbólicas. Así, pues, proceden del infinito y hacia allá vuelven. Una pregunta que me sugieren los cometas es: ¿Por qué, si apenas tienen masa, retienen tanta cantidad de gases, muy rarificados, desde luego, pero gases, al fin y al cabo?

Consideraciones.

La dificultad mayor que se nos presenta al estudiar el Sistema Planetario es la falta de tiempo. La Historia de la Humanidad es de apenas unos miles de años, y de la Humanidad civilizada, sólo unos cientos, mientras que la edad de los astros hay que medirla por millones. Así, pues, el que nadie haya visto producirse un cráter en la Luna, pongo por caso, no quiere decir que se produjeran en una época determinada que ya acabó y que estos fenómenos no se volverán a repetir jamás.

La probabilidad de choque de dos astros, cuyas órbitas se cruzan, es inversamente proporcional al tamaño de las mismas, pero directamente al tiempo que transcurra, de tal forma que, haciendo el factor tiempo lo suficientemente grande, llegarían dichos astros a encontrarse. Además, hay que considerar que, aunque el tamaño de un planeta sea ridículo en comparación con el de su órbita, hay otro tamaño, que podríamos llamar potencial, en

virtud de su campo gravitatorio, lo que resulta ya bastante estimable. Por tanto, debemos entender que no es necesario que se produzcan lo que podríamos definir como impactos directos, sino que el mero paso a una distancia adecuada podría producir cataclismos e incluso la destrucción de uno o los dos cuerpos. En un orden ínfimo tenemos a diario las mareas, que se producen por la atracción de la Luna y el Sol sobre los océanos.

Esto, no obstante, tiene un valor muy pequeño para el estudio del futuro, pues decir que un fenómeno tendrá lugar dentro de equis miles de años tiene un interés humano insignificante, pero, sin embargo, como elemento de análisis del pretérito, creo que es muy de tener en cuenta.

Cuando miramos a los mundos exteriores se nos suele decir que el Sol es una modesta estrella de sexta magnitud y se nos citan estrellas gigantescas de dos, tres o más cuerpos, desechándose implícitamente la idea de que existan acumulaciones de materia de tamaño mediano o reducido que se encuentren errantes por el espacio. Lógicamente, deberá ser más sencilla la formación de la Tierra que la de Sirio, tantas veces mayor. Naturalmente, estos cuerpos menores no pueden tener luz propia, por lo que resultaría imposible detectar los que pudiese haber próximos al Sistema Planetario.

Se dice que el Universo está en continua formación, que mientras surgen nuevas nebulosas desaparecen otras. Siempre nos encontramos con el mismo inconveniente: el tiempo. Por eso, por mucho que llegue a convencer cualquier teoría y por muchos partidarios que tenga que nos acribillen con la frase: «Está demostrado que...», jamás podrá demostrarse con certeza lo que se pregona. A lo sumo será posible y parecerá verosímil a la mentalidad de una época. Así, pues, no pretendo estar en lo cierto con la teoría que más adelante expondré; solamente creo que con ella se explican casi todos los fenómenos del Sistema Solar.

Teoría.

La formación del Sol y los planetas debió llevarse a cabo a partir de una acumulación gaseosa en espiral. Es decir, que, partiendo de la misma materia, los planetas no son extracciones de la masa solar. En el giro de esta espiral se irían definiendo varias ramas secundarias que, luego, al condensarse, formaron los planetas. De este primitivo plasma sobraron porciones que no llegaron a solidificarse como los planetas, posiblemente por falta de masa, que hoy constituyen los cometas.

En este primer día del Sistema Solar existían, como hoy, nueve planetas. Uno de ellos, situado entre Marte y Júpiter y, sin embargo, faltaría Plutón. Es necesario considerar que en aquellos momentos las distancias interestelares eran mucho menores y nuestro Sistema, además, estaría próximo al centro de la galaxia. Así, pues, la probabilidad de que un cuerpo exterior penetrara era mucho mayor de lo que es hoy.

En su desplazamiento por el espacio, el Sistema Solar captó al que hoy es el planeta Plutón. Esta captura de un cuerpo realmente apreciable, de masa superior a la de la mayoría de los planetas, rompió el orden primitivo, originando los siguientes fenómenos:

Acercamiento de Neptuno al Sol, quedando desajustado en relación con la Ley de Bode Titius.

Inclinación del eje de giro del planeta Urano, que aparece tumbado sobre el plano de su órbita.

Y, finalmente, y más importante, destrucción del Quinto Planeta, lo que dió origen a los innumerables asteroides, meteoritos y satélites.

La entrada de Plutón en el Sistema Solar, no hemos de pensar que fué cuestión de momentos. Hasta situarse en la órbita que hoy tiene debió vagar por el espacio interplanetario, dando lugar a todas estas alteraciones. Aún no podemos considerar su posición como definitiva, pues sus relaciones con Urano son bastante inestables, ya que, como decía antes, sus órbitas se cruzan, por lo que llegarán a encontrarse. Los fragmentos del Quinto Planeta siguieron girando alrededor del Sol, pero ya sin seguir la órbita primitiva. En estos primeros momentos, las colisiones entre los asteroides recién formados serían

abundantísimas, y no sólo entre ellos, sino que también se precipitarían sobre los demás planetas. Por eso aparecieron en las fotografías del «Mariner» los cráteres de tipo lunar en Marte y no es que este planeta tenga algo en común con la Luna, sino que ambos fueron acribillados por meteoritos. Además, Marte tiene una atmósfera muy tenue que no es capaz de protegerle de una manera efectiva y está muy próximo a la zona donde se encuentran la mayoría de los asteroides, por lo que es lógico que su superficie esté salpicada de cráteres.

Los fragmentos más grandes de este desaparecido Quinto Planeta (y tal vez de parte de Plutón, pues nada impide que se dejara trozos de su materia en el choque) tomaron la forma esférica, debido a su propia masa. Algunos, como la Luna, se encontraron con un planeta de gravedad suficiente y quedaron girando a su alrededor. Por eso aparece con su topografía característica, ya que antes de ser aprehendida cruzó innumerables veces la zona donde se encuentran la mayoría de sus hermanos menores. Así, pues, los satélites no son otra cosa que asteroides apresados. Esto explica por qué son tan abundantes en los planetas exteriores, pues, además de poseer gran masa para atraerlos, lo hacen cuando el asteroide se encuentra próximo a su afelio, es decir, que se desplaza a pequeña velocidad. Por esto, Mercurio y Venus carecen, ya que los hubieran tenido que tomar cuando iban a gran velocidad. Así, también se explica por qué Júpiter, Saturno y Neptuno los tienen con movimiento retrógrado, pues el sentido del giro viene dado por la posición que tenía el satélite cuando fué aprenhendido. Si se encontraba en un punto interior a la órbita del planeta, es retrógrado. Normalmente, los que son retrógrados suelen ser los más pequeños, pues probablemente si hubieran tenido mayor masa no hubieran sido capturados en estas condiciones en que la fuerza de atracción necesaria es mucho mayor que si se encuentran en un punto exterior. Es posible que Plutón, aunque no se le hayan descubierto, capturase fragmentos del desastre que ocasionó, e incluso, hasta sería posible, que trozos propios.

Al producirse el impacto tuvo que originarse una enorme elevación de la temperatura, lo que facilitó que los fragmentos tomasen la forma esférica, ya que su masa estaría en estado lastoso. La atmósfera y el agua (si la había), naturalmente, en estado de vapor, quedarían diluídos en el espacio en forma imperceptible. Solamente Titán, satélite de Saturno, el mayor del Sistema Solar, de diámetro superior incluso al de Mercurio, fué capaz de retener algunos de estos gases. Por eso, los satélites no tienen atmósfera. No porque la hayan perdido, sino porque desde que se constituyeron como tales lo hicieron careciendo, y por eso Mercurio, a pesar de su pequeña fuerza gravitatoria y de perder grandes cantidades continuamente, posee aún una abundantísima capa gaseosa, porque es un auténtico planeta que se originó como tal desde el principio del Sistema Solar.

Conclusión.

Todo cuanto he expuesto anteriormente está totalmente sin demostrar y no creo que lo llegue a estar nunca. Sin embargo, aunque se la quiera tachar de artificiosa y rebuscada, esta teoría mía explica por qué son las cosas en el Sistema Solar, tal como las hemos ido descubriendo. Es más, los intrigantes satélites de Marte, si es que no son artificiales, bien pudieran haber sido capturados hace relativamente poco tiempo, pues los procedimientos de observación eran bastante buenos ya a principios del pasado siglo. Así, el Observatorio Astronómico de Madrid poseía un telescopio reflector, que fué destruído en la Guerra de la Independencia, bastante mejor que el Grubb que tiene hoy en día, y a pesar de ser Marte un planeta siempre bien observado, no le descubrieron.

Otro aspecto que antes he insinuado, y que resulta muy interesante, es la explicación del origen de las glaciaciones, acerca de las cuales los geólogos no se han puesto de acuerdo. Considerando la posibilidad de paso por nuestras proximidades de asteroides, tales como Hidalgo, bien pudieran haber originado tales fenómenos, al cambiar la inclinación del eje de la Tierra, lo que hubiera sido suficiente para modificar la climatología mundial.

virtud de su campo gravitatorio, lo que resulta ya bastante estimable. Por tanto, debemos entender que no es necesario que se produzcan lo que podríamos definir como impactos directos, sino que el mero paso a una distancia adecuada podría producir cataclismos e incluso la destrucción de uno o los dos cuerpos. En un orden ínfimo tenemos a diario las mareas, que se producen por la atracción de la Luna y el Sol sobre los océanos.

Esto, no obstante, tiene un valor muy pequeño para el estudio del futuro, pues decir que un fenómeno tendrá lugar dentro de equis miles de años tiene un interés humano insignificante, pero, sin embargo, como elemento de análisis del pretérito, creo que es muy de tener en cuenta.

Cuando miramos a los mundos exteriores se nos suele decir que el Sol es una modesta estrella de sexta magnitud y se nos citan estrellas gigantescas de dos, tres o más cuerpos, desechándose implícitamente la idea de que existan acumulaciones de materia de tamaño mediano o reducido que se encuentren errantes por el espacio. Lógicamente, deberá ser más sencilla la formación de la Tierra que la de Sirio, tantas veces mayor. Naturalmente, estos cuerpos menores no pueden tener luz propia, por lo que resultaría imposible detectar los que pudiese haber próximos al Sistema Planetario.

Se dice que el Universo está en continua formación, que mientras surgen nuevas nebulosas desaparecen otras. Siempre nos encontramos con el mismo inconveniente: el tiempo. Por eso, por mucho que llegue a convencer cualquier teoría y por muchos partidarios que tenga que nos acribillen con la frase: «Está demostrado que...», jamás podrá demostrarse con certeza lo que se pregona. A lo sumo será posible y parecerá verosímil a la mentalidad de una época. Así, pues, no pretendo estar en lo cierto con la teoría que más adelante expondré; solamente creo que con ella se explican casi todos los fenómenos del Sistema Solar.

Teoría.

La formación del Sol y los planetas debió llevarse a cabo a partir de una acumulación gaseosa en espiral. Es decir, que, partiendo de la misma materia, los planetas no son extracciones de la masa solar. En el giro de esta espiral se irían definiendo varias ramas secundarias que, luego, al condensarse, formaron los planetas. De este primitivo plasma sobraron porciones que no llegaron a solidificarse como los planetas, posiblemente por falta de masa, que hoy constituyen los cometas.

En este primer día del Sistema Solar existían, como hoy, nueve planetas. Uno de ellos, situado entre Marte y Júpiter y, sin embargo, faltaría Plutón. Es necesario considerar que en aquellos momentos las distancias interestelares eran mucho menores y nuestro Sistema, además, estaría próximo al centro de la galaxia. Así, pues, la probabilidad de que un cuerpo exterior penetrara era mucho mayor de lo que es hoy.

En su desplazamiento por el espacio, el Sistema Solar captó al que hoy es el planeta Plutón. Esta captura de un cuerpo realmente apreciable, de masa superior a la de la mayoría de los planetas, rompió el orden primitivo, originando los siguientes fenómenos:

Acercamiento de Neptuno al Sol, quedando desajustado en relación con la Ley de Bode Titius.

Inclinación del eje de giro del planeta Urano, que aparece tumbado sobre el plano de su órbita.

Y, finalmente, y más importante, destrucción del Quinto Planeta, lo que dió origen a los innumerables asteroides, meteoritos y satélites.

La entrada de Plutón en el Sistema Solar, no hemos de pensar que fué cuestión de momentos. Hasta situarse en la órbita que hoy tiene debió vagar por el espacio interplanetario, dando lugar a todas estas alteraciones. Aún no podemos considerar su posición como definitiva, pues sus relaciones con Urano son bastante inestables, ya que, como decía antes, sus órbitas se cruzan, por lo que llegarán a encontrarse. Los fragmentos del Quinto Planeta siguieron girando alrededor del Sol, pero ya sin seguir la órbita primitiva. En estos primeros momentos, las colisiones entre los asteroides recién formados serían

abundantísimas, y no sólo entre ellos, sino que también se precipitarían sobre los demás planetas. Por eso aparecieron en las fotografías del «Mariner» los cráteres de tipo lunar en Marte y no es que este planeta tenga algo en común con la Luna, sino que ambos fueron acribillados por meteoritos. Además, Marte tiene una atmósfera muy tenue que no es capaz de protegerle de una manera efectiva y está muy próximo a la zona donde se encuentran la mayoría de los asteroides, por lo que es lógico que su superficie esté salpicada de cráteres.

Los fragmentos más grandes de este desaparecido Quinto Planeta (y tal vez de parte de Plutón, pues nada impide que se dejara trozos de su materia en el choque) tomaron la forma esférica, debido a su propia masa. Algunos, como la Luna, se encontraron con un planeta de gravedad suficiente y quedaron girando a su alrededor. Por eso aparece con su topografía característica, ya que antes de ser aprehendida cruzó innumerables veces la zona donde se encuentran la mayoría de sus hermanos menores. Así, pues, los satélites no son otra cosa que asteroides apresados. Esto explica por qué son tan abundantes en los planetas exteriores, pues, además de poseer gran masa para atraerlos, lo hacen cuando el asteroide se encuentra próximo a su afelio, es decir, que se desplaza a pequeña velocidad. Por esto, Mercurio y Venus carecen, ya que los hubieran tenido que tomar cuando iban a gran velocidad. Así, también se explica por qué Júpiter, Saturno y Neptuno los tienen con movimiento retrógrado, pues el sentido del giro viene dado por la posición que tenía el satélite cuando fué aprenhendido. Si se encontraba en un punto interior a la órbita del planeta, es retrógrado. Normalmente, los que son retrógrados suelen ser los más pequeños, pues probablemente si hubieran tenido mayor masa no hubieran sido capturados en estas condiciones en que la fuerza de atracción necesaria es mucho mayor que si se encuentran en un punto exterior. Es posible que Plutón, aunque no se le hayan descubierto, capturase fragmentos del desastre que ocasionó, e incluso, hasta sería posible, que trozos propios.

Al producirse el impacto tuvo que originarse una enorme elevación de la temperatura, lo que facilitó que los fragmentos tomasen la forma esférica, ya que su masa estaría en estado lastoso. La atmósfera y el agua (si la había), naturalmente, en estado de vapor, quedarían diluídos en el espacio en forma imperceptible. Solamente Titán, satélite de Saturno, el mayor del Sistema Solar, de diámetro superior incluso al de Mercurio, fué capaz de retener algunos de estos gases. Por eso, los satélites no tienen atmósfera. No porque la hayan perdido, sino porque desde que se constituyeron como tales lo hicieron careciendo, y por eso Mercurio, a pesar de su pequeña fuerza gravitatoria y de perder grandes cantidades continuamente, posee aún una abundantísima capa gaseosa, porque es un auténtico planeta que se originó como tal desde el principio del Sistema Solar.

Conclusión.

Todo cuanto he expuesto anteriormente está totalmente sin demostrar y no creo que lo llegue a estar nunca. Sin embargo, aunque se la quiera tachar de artificiosa y rebuscada, esta teoría mía explica por qué son las cosas en el Sistema Solar, tal como las hemos ido descubriendo. Es más, los intrigantes satélites de Marte, si es que no son artificiales, bien pudieran haber sido capturados hace relativamente poco tiempo, pues los procedimientos de observación eran bastante buenos ya a principios del pasado siglo. Así, el Observatorio Astronómico de Madrid poseía un telescopio reflector, que fué destruído en la Guerra de la Independencia, bastante mejor que el Grubb que tiene hoy en día, y a pesar de ser Marte un planeta siempre bien observado, no le descubrieron.

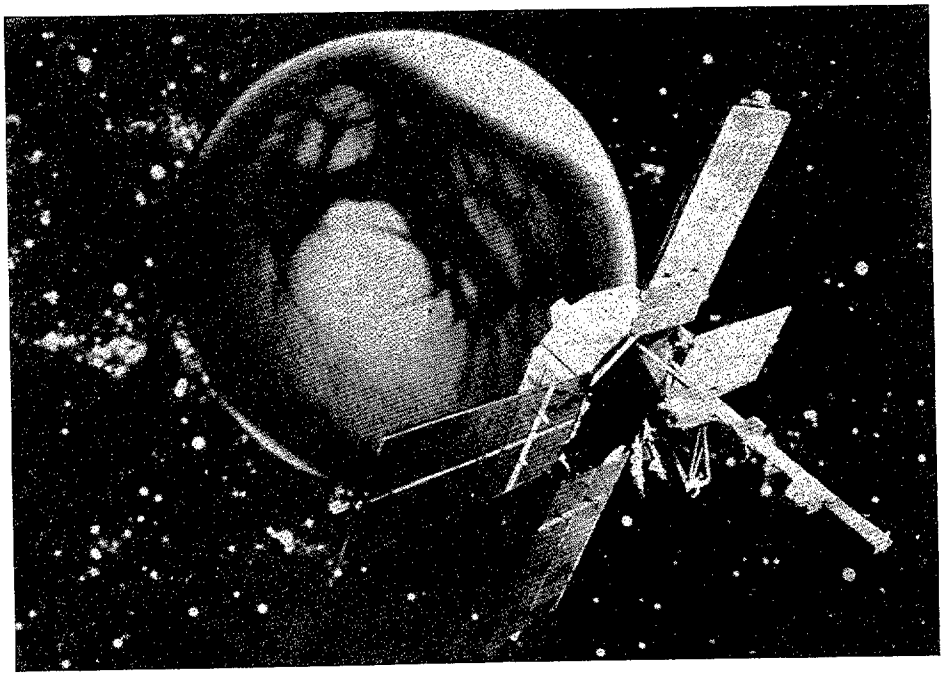
Otro aspecto que antes he insinuado, y que resulta muy interesante, es la explicación del origen de las glaciaciones, acerca de las cuales los geólogos no se han puesto de acuerdo. Considerando la posibilidad de paso por nuestras proximidades de asteroides, tales como Hidalgo, bien pudieran haber originado tales fenómenos, al cambiar la inclinación del eje de la Tierra, lo que hubiera sido suficiente para modificar la climatología mundial.

Sin embargo, lo que creo más importante de cuanto he expuesto es el considerar a Plutón como ajeno a nuestro sistema. En efecto, presenta una serie de de particularidades que le hacen especialmente enigmático. En primer lugar, su órbita es la más excéntrica e inclinada con respecto a la eclíptica, del Sistema Solar. Aunque los astrónomos no suelen estar muy de acuerdo en lo que refiere a este planeta, los datos relativos a su órbita están bien comprobados y son admitidos sin discusión. No ocurre lo mismo cuando se pretende evaluar su volumen y, en consecuencia, su densidad. Plutón fue descubirto en virtud de las perturbaciones que ejercía sobre Urano y Neptuno, por lo que fácilmente se comprende que su masa debe ser bastante grande; concretamente, la que se le calcula es de 0,7 la de la Tierra. Sin embargo, su tamaño, al parecer, es bastante menor, por lo que su densidad resulta considerablemente elevada. De acuerdo con este calculo, el planeta podría ser una esfera de hierro, como la que constituye el núcleo central de la Tierra.

Sin embargo, tras laboriosos estudios y observaciones, los astrónomos de Monte Palomar, llegaron a la conclusión de que se le habían atribuído un diámetro excesivo e indicaron que su tamaño debe ser semejante al de Mercurio. Por consiguiente, su densidad habrá de ser unas diez veces superior a la de la Tierra, es decir, ¡más de cincuenta veces la del agua! En estas condiciones el misterio se hace aún mayor ¿De qué está compuesto, pues, el planeta?

Las estrellas tienen un proceso vital bien definido que termina cuando pierden su actividad por haber agotado toda su energía, quedando reducidas a estrellas negras. Una estrella negra, fría y comprimida, cuyos átomos han ido perdiendo elementos, carente por completo de toda posibilidad de reacción química o nuclear, es lo que mejor podría ser el planeta Plutón. Esto apoyaría la teoría que he expuesto, pues es indudable que tal estrella negra habría de estar fuera del Sistema Solar.

En 1989, llega Plutón a su perihelio, así pues, es de esperar que, al irse acercando, y, por tanto, ser más fáciles las observaciones, se den nuevos datos de mayor exactitud, pero de confirmarse éstos que se le atribuyen, sería muy difícil explicar de otra manera su extraordinaria densidad.

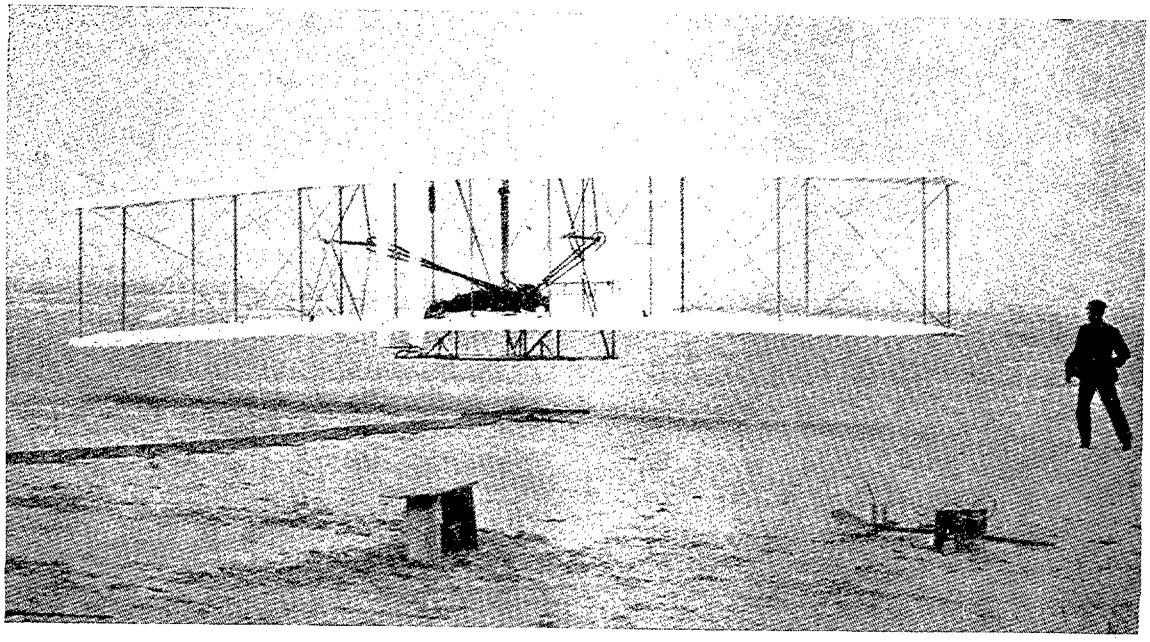


Los comienzos de la Aeronáutica se debieron a los esfuerzos de los particulares. Unos señores, más o menos ingeniosos y expertos en mecánica, con cierta aureola de locos, que ideaban sus propios aviones, los construían y después los pilotaban arriesgando el pellejo. Du Temple, Ader, Moyaiski, Maxim, Watson, Jatho, Kress, Whitehead, Langley, los hermanos Wright, Otto Lilienthal, entre otros, fueron esos pioneros.

A partir de la primera Guerra Mundial, la Aviación Militar se convirtió en protagonista de la nueva actividad. Las exigencias militares y los esfuerzos de ambos beligerantes por superar a sus contrarios en características técnicas impulsaron de manera decisiva el progreso industrial aeronáutico y se consolidaron empresas que fabricaban aviones de características bien definidas: Bleriot, Henri Farman, Maurice Farman, Breguet, Nieuport, Morane-Saudnier, Avro, Bristol, Sikorsky, Albatros, Fokker, Curtiss, etc.

En la segunda guerra Mundial se precisó aún más esta primacía de las aviaciones militares. Las Fuerzas Aéreas desempeñaron un papel de primer orden en la contienda y la técnica aeronáutica progresó de forma sorprendente. Todos estos avances fueron decisivos para la extensión y regularización posterior de la Aviación Civil Comercial, nacida en el período entre guerras.

* * *



El primer vuelo de Orville Wright.

No obstante, la aviación general, la aviación de los particulares, aunque algo eclipsada por el espectacular desarrollo de las aviaciones militar y comercial, continuó su camino y ha ido consolidando su personalidad.

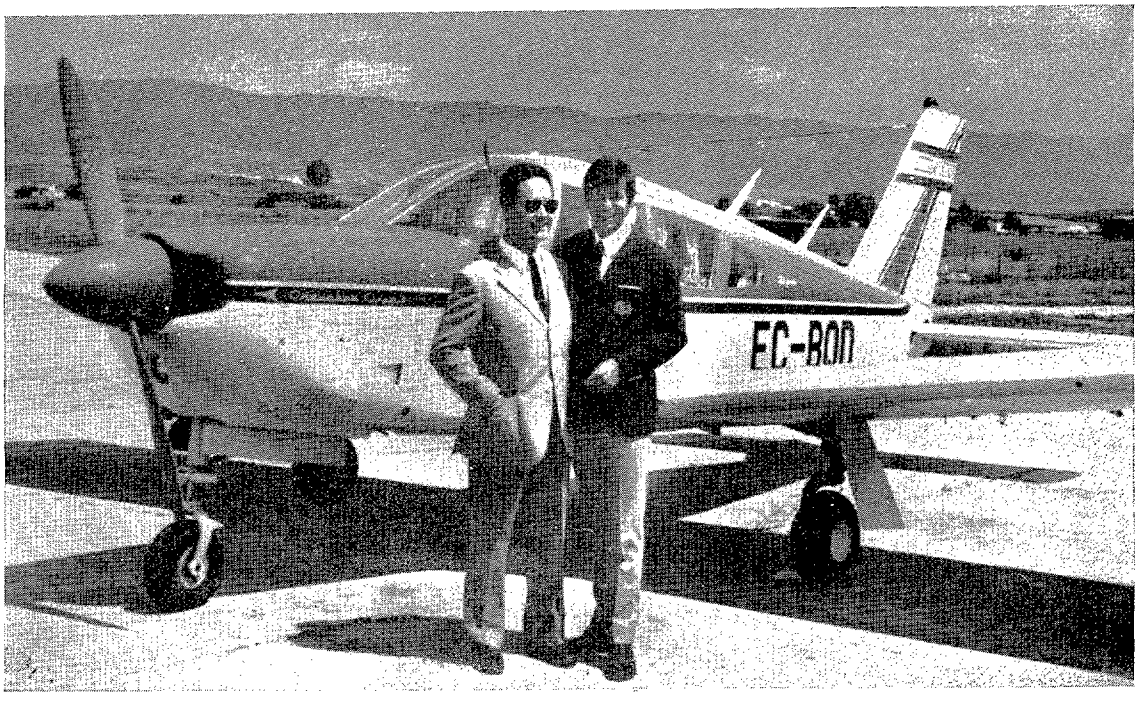
En su primera fase fue heróica y lengendaria. Tras la primera guerra mundial adoptó un carácter eminentemente deportivo y aventurero; fue la época de los records, de las hazañas, de las exploraciones. Ahora, aún conservando un aspecto deportivo, el avión se va convirtiendo en un medio de transporte a disposición de los particulares; un medio casi tan asequible y utilitario como el automóvil.

Por el momento, es un medio de transporte que por su precio, parece estar sólo al alcance de los potentados y de hombres de negocios que requieren gran rapidez e independencia en sus desplazamientos. Pero en esta apreciación hay unos ciertos márgenes de error.

* * *

En primer lugar, falta una mentalidad aeronáutica racial en las generaciones maduras. Estos señores, entre los que se encuentran los que han alcanzado un nivel económico capaz de la adquisición y mantenimiento de un avión, se exponen tranquilamente a los peligros de la carretera conduciendo un automóvil pero conservan un temor superticioso al vuelo, recuerdo subconsciente de aquella época legendaria y deportiva de la aeronáutica que presenciaron en los primeros años de su vida.

Además, el aprendizaje del pilotaje, como la adquisición del carnet de conducir o la comprensión de las matemáticas, resulta más fácil para la juventud que cuando los años inclina al hombre a conformarse con las metas alcanzadas y apagan en él la curiosidad por las novedades. Y en este sentido sigue pesando el factor económico; en general la obtención del título de piloto está fuera del alcance de los bolsillos juveniles: que sin embargo, aprenden a conducir automóvil, ya sea siguiendo los cursos de las numerosas escuelas existentes o practicando simplemente con el automóvil de papá o de algún amigo o conocido.



Los famosos escogen el aire. Manuel Benítez, "El Cordobés", posa ante la avioneta Piper "Cherokee Arrow", que para sus desplazamientos ha adquirido recientemente.

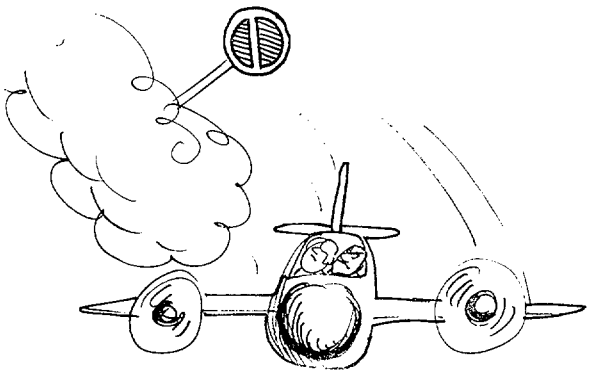
* * *

Con base en los datos que publica la Subsecretaría de Aviación Civil, en el folleto «Registro Nacional de Aeronaves», fechado el 18 de septiembre de 1968, hemos confeccionado un cuadro estadístico de la adquisición de aviones en España por la que podemos llamar Aviación Particular, durante el período de 1951 a 1968.

Consideramos clasificada dentro del grupo de la Aviación Particular toda aeronave matriculada a nombre de un particular y que no conste de manera clara que se dedica a explotación comercial. Nos damos perfecta cuenta de que este criterio es bastante discutible; buena parte de estas aeronaves, pertenecientes a particulares, probablemente se ex-

plotan comercialmente, ya sea como taxis aéreos o en campañas de publicidad, extremo que puede suponerse al constatar que siete de los propietarios cuentan con más de una aeronave registrada a su nombre. Pero no creemos necesario investigar el asunto más a fondo, ya que no modifican mucho las conclusiones que pueden deducirse del examen del cuadro.

Incluímos también en éste los aviones adquiridos por los diversos Aero-Clubs de España, aunque distinguiéndolos de los aviones particulares. Estos aviones de Aero-Clubs, aparte de su carácter eminente-



mente deportivo, cumplen la importante misión de la enseñanza del vuelo en el campo de la Aviación Civil, y del entrenamiento de los pilotos civiles no profesionales, manteniendo viva y acrecentando la afición aeronáutica.

* * *

Tras estas obligadas aclaraciones, podemos observar el mencionado cuadro estadístico. Resalta a primera vista una marcada diferencia entre las décadas de los años cincuenta y sesenta. Del año 1951 *al* 1960, *el número de aeronaves matriculadas anualmente, tanto por aero-clubs como por particulares, se mantiene por debajo de diez; a partir de* 1960 *las curvas comienzan a ascender y tomar un ritmo de subida extraordinariamente rápido desde* 1963.

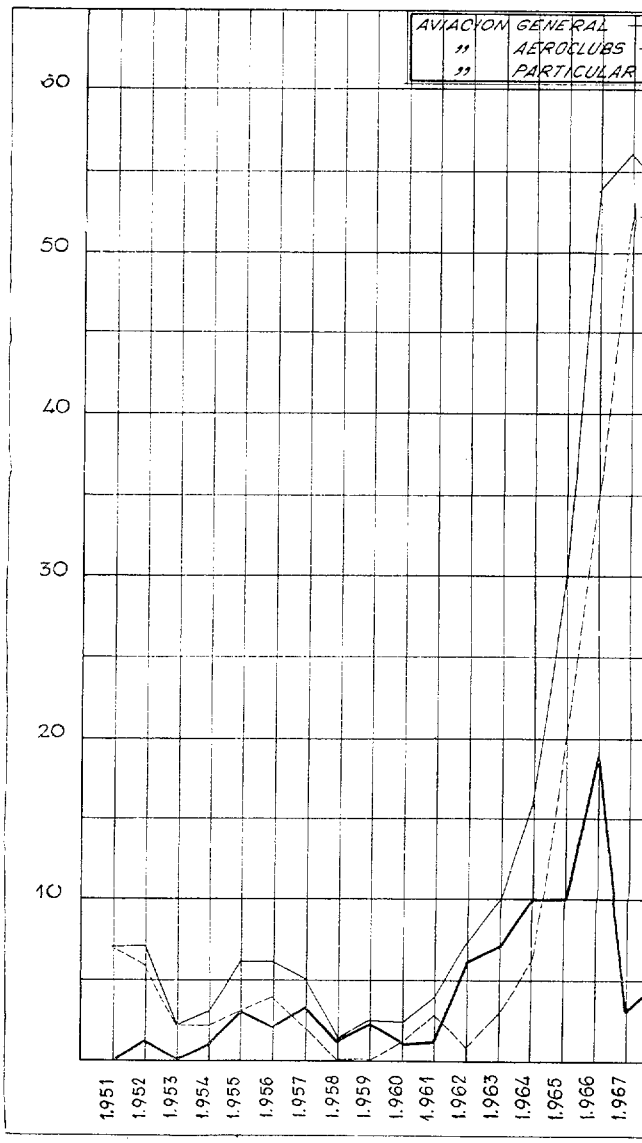
Destaca la primacía alcanzada por los aero-clubs, que en 1967, *superan la cifra de cincuenta aeronaves matriculadas, en tanto que el máximo de aeronaves particulares no llega a las veinte en el año en que la cifra es más alta: el* 1966. *Es una tendencia lógica, el crecimiento de la Aviación Particular ha de ser precedido por el del número de títulos de pilotos civiles, y este ha de incrementarse al extenderse la afición al vuelo y las facilidades para satisfacerla, que proporciona el constante aumento del número de aviones a disposición de los aeroclubs.*

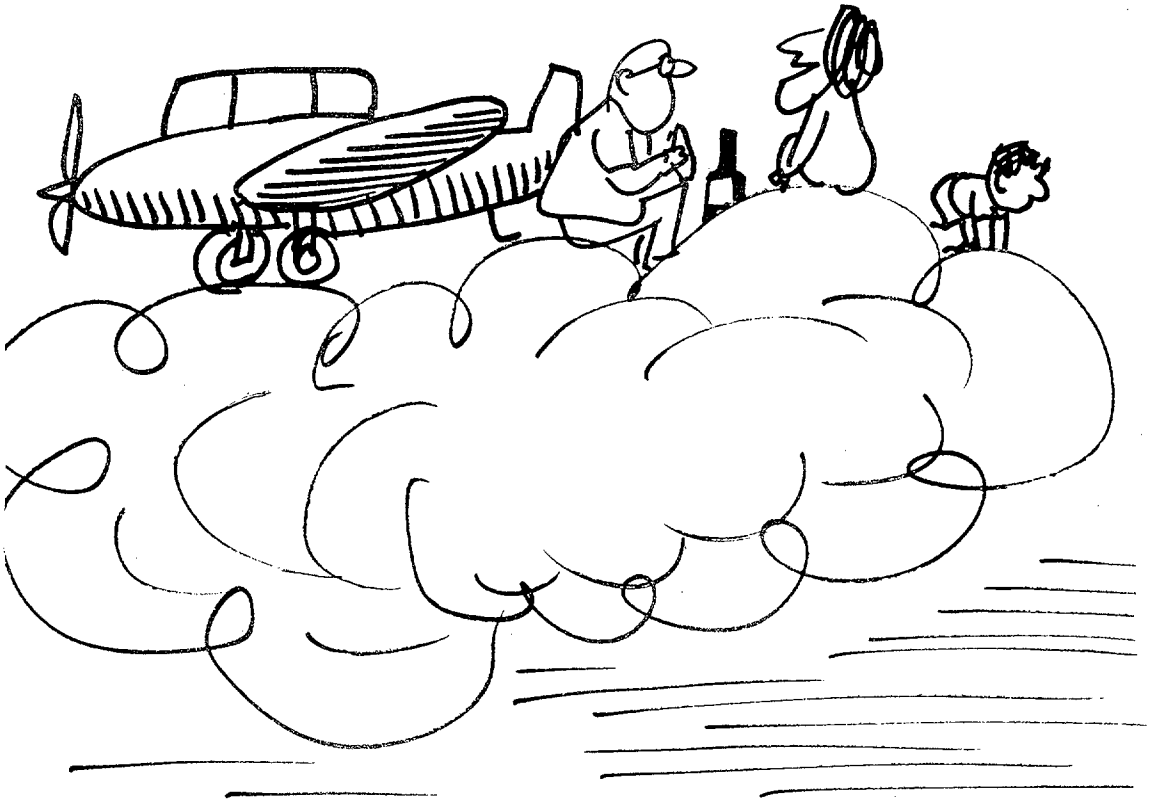
Es lógico pensar que la aviación particular está todavía comenzando a nacer en nuestra Patria. No podrá sorprender a nadie que las nuevas generaciones de pilotos civiles, al mantener su entrenamiento y afición, sientan cada vez mayor atractivo por adquirir avión propio y lleguen a hacerlo realidad cuando su estabilidad profesional y económica se lo permita. El progresivo desarrollo de la renta nacional y el creciente auge de la fabricación mundial de aviones de turismo permiten augurar que la década de los años setenta marcará un ritmo acelerado en el crecimiento de nuestra aviación particular.

* * *

Esta situación es bastante similar a la que se registra en otros lugares del mundo. El mayor o menor grado de evolución depende del nivel técnico y de desarrollo económico de esos países o de sus características geográficas.

Naciones nuevas y de proporciones gigantescas

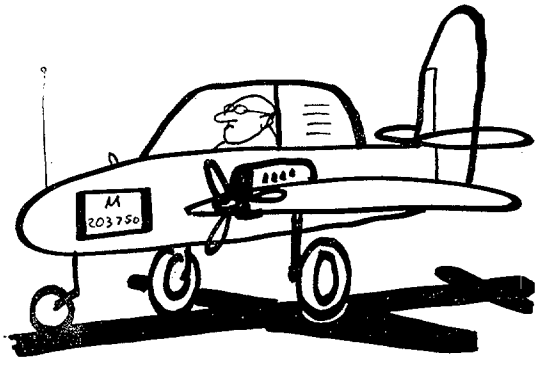




respecto a las europeas, cuyas redes de comunicaciones terrestres son rudimentarias, recurren por necesidad a la aviación para resolver el problema del transporte. Incorporados recientemente a la civilización, el avión resulta un medio más barato y de más rápida puesta en explotación si se compara con el ingente esfuerzo económico que requiere un completo trazado de carreteras o ferrocarriles.

Otros países, por su gran desarrollo técnico, que les sitúa en vanguardia respecto a los demás, recurren de manera creciente al avión como medio de transporte técnico. Entre ellos destacan indudablemente los Estados Unidos de Norteamérica.

* * *



Cuando se quiere vislumbrar el futuro, desde un punto de vista técnico, no hay más remedio que dirigir la mirada al gran país norteamericano. En éste se han ido planteando los problemas del mundo nuevo, que ahora alborea, con un indudable adelanto respecto a los demás. Nos guste o no nos guste, las condiciones de vida caminan en esa dirección.

Será, pues, interesante dar un repaso a lo que sucede allí respecto al tema que nos ocupa, con la seguridad de que, no muchos años después, nosotros iremos encontrándonos en una situación parecida.

En los Estados Unidos, la fabricación de aviones de turismo y negocio constituye uno de los sectores de la industria aeronáutica que alcanza mayor auge. Según datos publicados por la revista «Interavía», el número de aviones de este tipo en servicio ha aumentado desde 65.289 *en el año* 1958 *a* 104.706 *en* 1967, *lo que supone un porcentaje del* 56 *por* 100. *En este tiempo, el número de diplomas de piloto de todas las categorías pasaba de* 309.212 *a* 611.465. *El incremento más espectacular corresponde a los estudiantes:* 98.498 *en* 1958 *llegó a* 181.267, *diez años más tarde.*

Una encuesta realizada por un constructor revela que el promedio de edad de un nuevo piloto es de treinta y dos años y la de un comprador de cuarenta y cuatro años. Estas edades demuestran que la mayoría de los que se hacen pilotos y adquieren un avión no se sienten impulsados por espíritu de-

portivo, sino por la necesidad o el deseo de disponer de un medio de transporte.

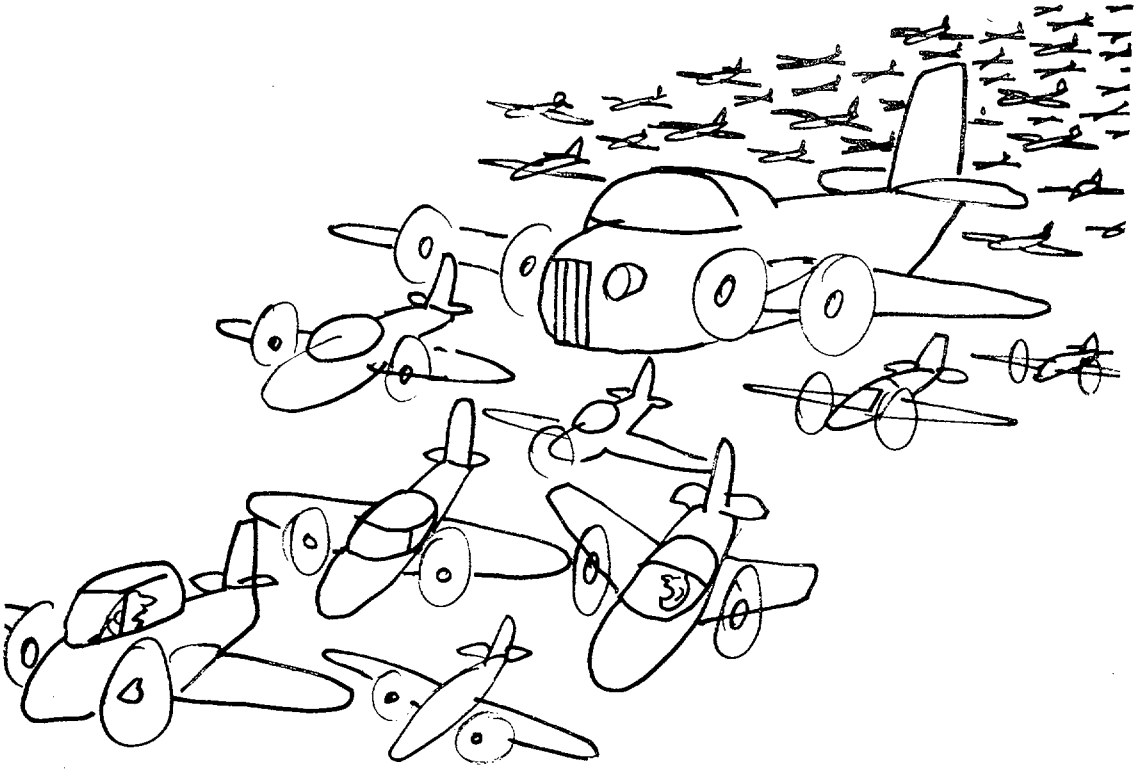
También es revelador el hecho de que la mayor parte de los pedidos de aviones corresponde a bimotores.

* * *

Comparando estas cifras con la de 74 aviones clasificados como de actividad privada, negocios, etcétera, en España, e incluso con la de 362, que resulta de sumar aquéllos a los aviones de aero-clubs y de actividades deportivas, vemos sin necesidad de calcular número de aviones «per cápita» ni en relación con el PNB, que efectivamente estamos comenzando.

No obstante, la dirección que señalan las curvas de nuestro gráfico particular, es reveladora de que para las próximas generaciones el avión va a significar algo así como lo que el automóvil ha sido para las nuestras, al tiempo que una liberación de las servidumbres y problemas que supone este último.

El avión será el medio de transporte para desplazamientos más o menos largos, y quizá en el mismo aeropuerto podamos alquilar el automóvil que nos permita movernos por los alrededores. Todo ello planteará nuevos problemas de saturación de aeropuertos, de rutas aéreas en horas puntas, de paradores volantes de Turismo y quién sabe cuantos más. Pero no hay barreras para la imaginación del hombre y ya se sabe cómo la técnica sigue a aquélla, convirtiendo los sueños en realidad.



Información Nacional

EL PRINCIPE DON JUAN CARLOS, NOMBRADO SUCESOR

Las Cortes españolas, reunidas en pleno extraordinario, el día 22 de julio, aprobaron la Ley propuesta por S. E. el Jefe del Estado y Generalísimo de los Ejércitos, designando al Príncipe don Juan Carlos de Borbón y Borbón, como su sucesor, a título de Rey, en la Jefatura del Estado.

Por Decreto de 23 de julio («Boletín Oficial del Estado» número 176), se confiere a S. A. R., el Príncipe de España, con carácter honorífico, los empleos de General de Brigada del Arma de Infantería, Contralmirante de la Armada y General de Brigada del Ejército del Aire.

INAUGURACION DEL AEROPUERTO DE MELILLA

El Ministerio del Aire inauguró el día 31 de julio pasado el nuevo Aeropuerto de Melilla, que entraría inmediatamente en servicio con tres vuelos semanales a Málaga.

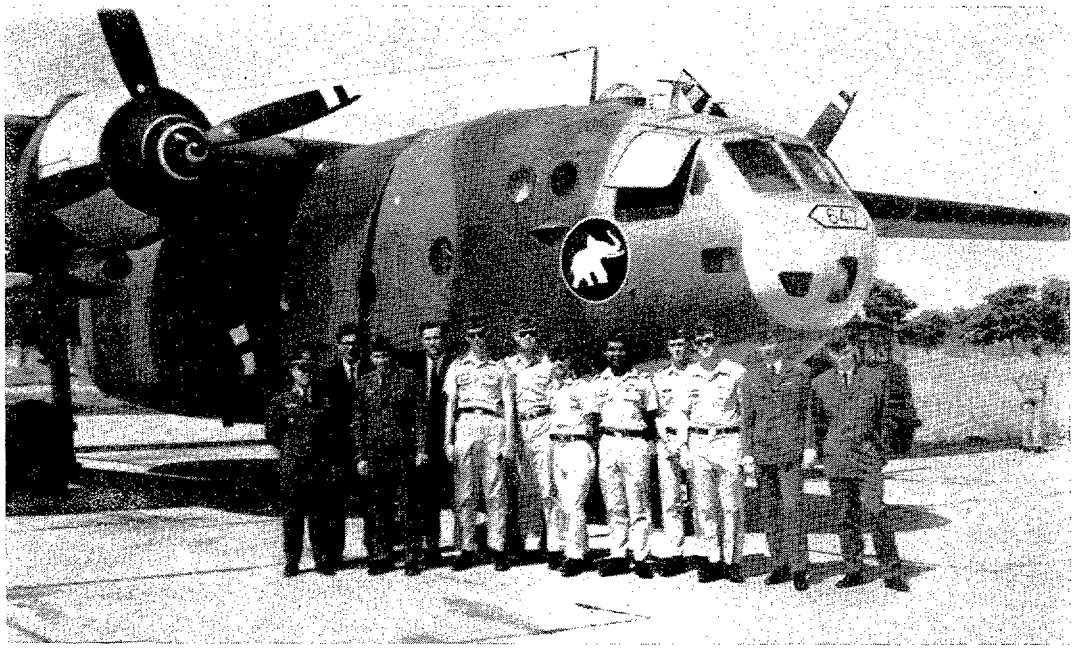
El nuevo aeropuerto consta de una pista de 730 metros de longitud por 45 de anchura, y estacionamiento con capacidad para tres aviones. La pista de vuelo dispone de una franja consolidada de seguridad de 150 metros de ancho y de dos zonas de seguridad de 60 metros de lon-

gitud en la prolongación de las dos cabeceras de pista. El edificio terminal, la torre de control, y las restantes instalaciones, constituyen un modernísimo complejo. Las obras de construcción han durado un año y medio y el importe total ha sido de 52.700.000 pesetas.

Asistieron también a la inauguración el Teniente General Jefe de la Segunda Región Aérea, el Subsecretario de Aviación Civil, el Director General de infraestructura y el de Navegación y Transporte Aéreo, el Comandante General de Melilla, el Alcalde y Delegado del Gobierno, así como otras autoridades y numeroso público.

En el transcurso de los actos, el Alcalde de Melilla impuso al Ministro del Aire la Medalla de Oro de la ciudad, que recientemente le había sido concedida por la Corporación municipal.

INTERCAMBIO DE CADETES

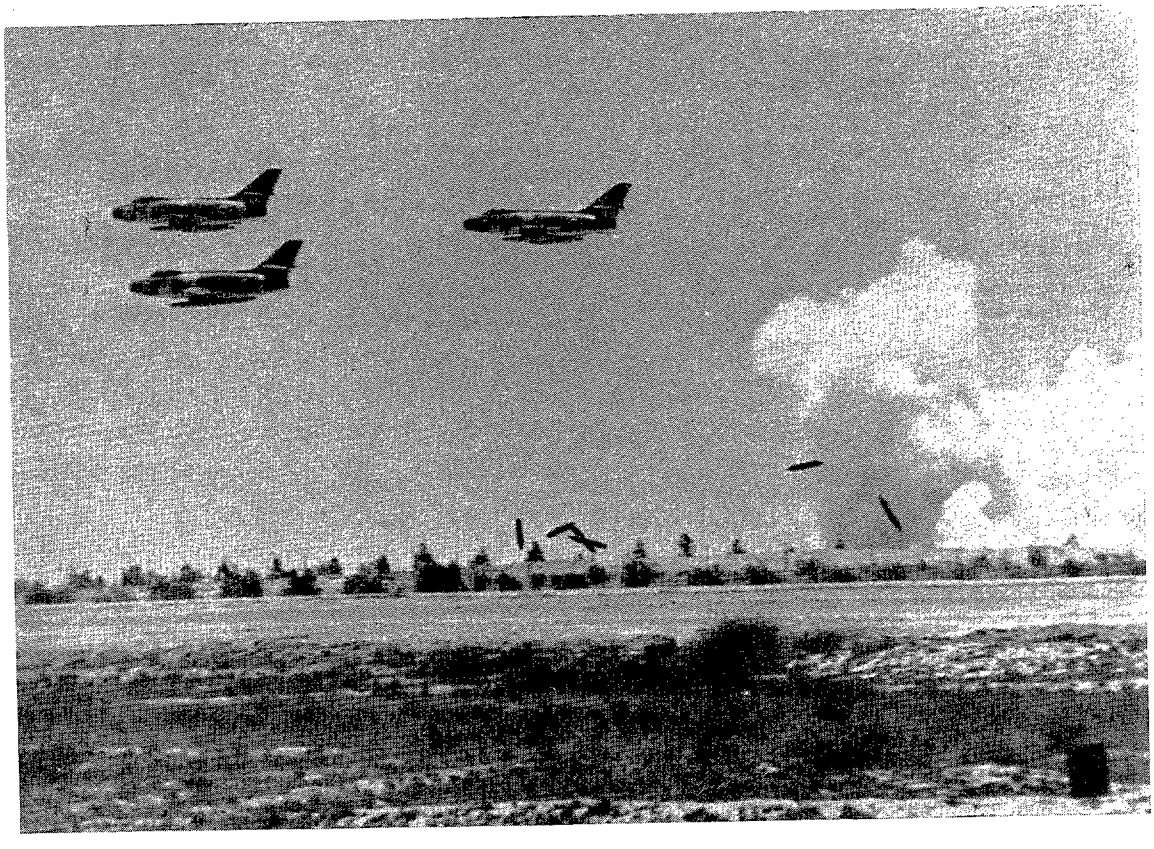


Como en años anteriores y dentro del cuadro de intercambios de cadetes de aviación organizado por la Civil Air Patrol, el día 23 de julio salió por vía aérea un grupo de 10 cadetes españoles, de los cuales seis visitarán los Estados Unidos, dos el Canadá y dos Bélgica.

En correspondencia, el 24 de julio llegaron a España seis cadetes norteamericanos, al mando de un Capitán de la USAF, dos canadienses y dos belgas, que han permanecido hasta el día 12 de agosto. El programa comprendió las visitas a instalaciones aeronáuticas y centros culturales, y de interes turístico en Madrid, Toledo, Mallorca, Granada, Málaga y Burgos, siendo acompañados en su recorrido por un oficial español.

Información del Extranjero

AVIACION MILITAR



La tensión en Oriente Medio aumenta. Aviones "Skyhawk" de Israel, atacando una base egipcia.

ARGELIA

La OTAN no cree en los misiles soviéticos.

Los medios de la OTAN que siguen de cerca la penetración soviética en Africa del Norte han acogido con escepticismo la noticia publicada por el «Bayern Kurier», que afirma que los rusos han introducido en Argelia misiles de 3.000 kilómetros de alcance.

Estos medios aseguraron que la OTAN no se duerme en su vigilancia sobre los movimientos rusos en el Mediterráneo, y sobre todo en lo que se refiere a la pretendida infiltración rusa en la base argelina de Mazalquivir y que las informaciones de que disponen no permiten dar crédito a lo que dice el diario alemán.

HONDURAS

Más de diez mil muertos.

El presidente López Arellano hizo un análisis del conflicto hondurosalvadoreño, que aparente-

mente ha concluido con la salida de todas las tropas que desde el pasado 14 de julio entraron al país violentamente, protagonizando una guerra, cuyas víctimas por ambos bandos aún no han sido comunicadas oficialmente, pero que no son inferiores a las diez mil personas, de acuerdo con datos proporcionados por analistas militares. Después de destacar que el país se encuentra en «una paz con honor, el jefe del Estado hizo hincapié en el «éxito militar y diplomático» de Honduras, y para finalizar expresó su convicción de que la unidad nacional, que fué decisiva en la guerra, será —en la paz—un instrumento vital para la recuperación de las áreas devastadas y para el progreso integral y la paz interior de la nación.

INTERNACIONAL

La base de Okinawa.

El Departamento de Estado desmintió los informes, procedentes de Tokio, de que Estados Unidos habían accedido a la propuesta japonesa de devolver Okinawa al Japón en 1972.

Fuentes gubernamentales japonesas informaron que el secretario de Estado, William Rogers, y el ministro japonés de Asuntos Exteriores, Kiichi Aichi, habían firmado, durante una reunión en Tokio, un acuerdo de principio en tal sentido y otro por el que Estados Unidos se comprometía a no mantener armas nucleares en la isla.

Un portavoz del Departamento dijo que Rogers había mantenido conversaciones con personalidades japonesas, pero que no se había llegado a un acuerdo ni se había tomado decisión alguna.

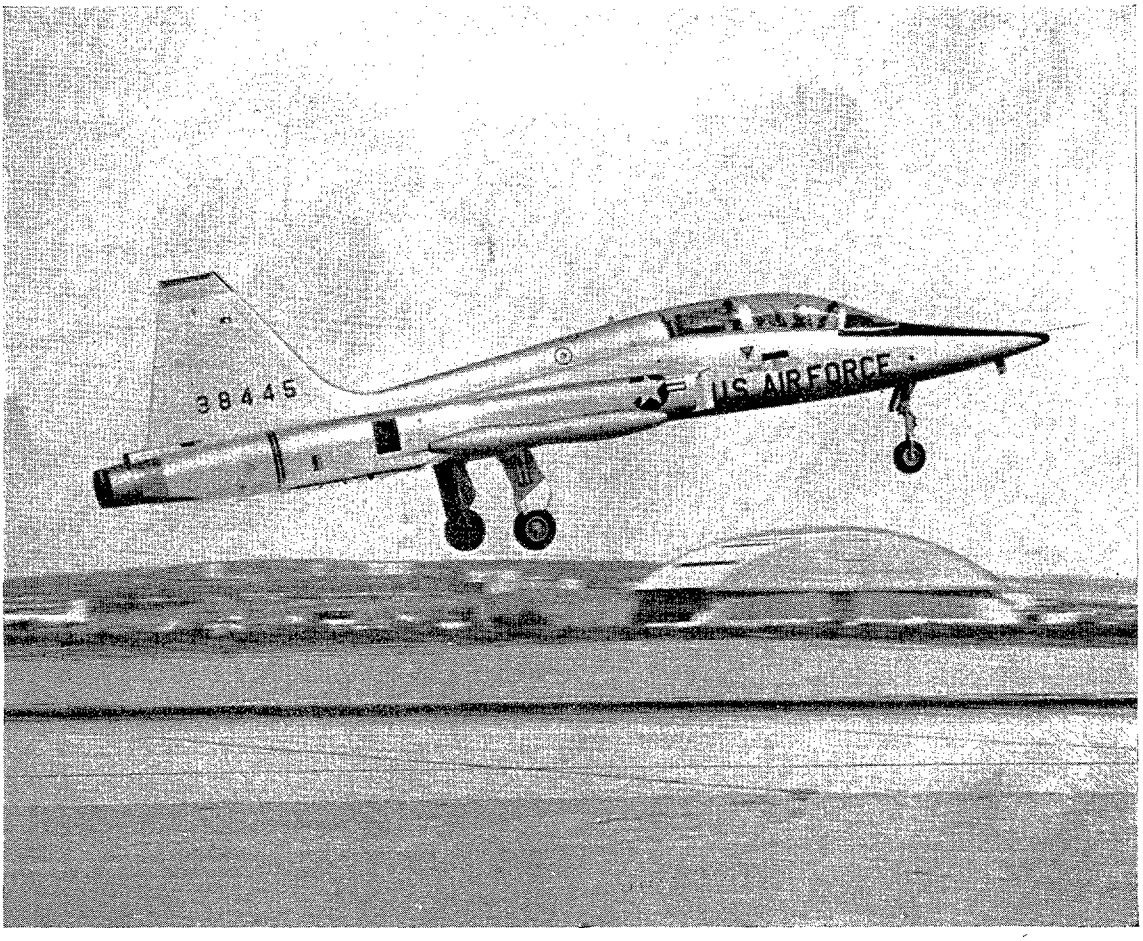
Estados Unidos se ha comprometido a devolver Okinawa a Japón, pero no se han establecido ni fecha ni condiciones. Se espera que se inicien conversaciones difíciles, ya que en la isla, capturada por los norteamericanos en la segunda guerra mundial, se encuentra una base militar estadounidense de gran importancia estratégica.

Contra la guerra bacteriológica.

Gran Bretaña ha presentado ante la Conferencia de Desarme de Ginebra un proyecto de Convenio que pondría fuera de la Ley la guerra bacteriológica.

El proyecto, que consta de diez

Un "comando" israelita desembarca de un Super-Frelon y se lanza al ataque.



Primera fotografía en vuelo del F-5 modificado, con motores J-81-25. Los primeros vuelos de prueba han superado holgadamente las marcas que se esperaban de esta nueva versión.

artículos, fué presentado por Mr. Fred Mulley, ministro de Estado del Foreing Office. Dicho proyecto prohibe la posesión y uso de armas bacteriológicas y señala que cualquier nación que se sienta víctima de una guerra bacteriológica tiene derecho a presentar una queja al secretario general de las Naciones Unidas y exigir que se haga una investigación.

El proyecto no hace mención de las armas químicas, ya que, según expertos en desarme, dichas armas químicas pueden ser usadas para fines buenos en la paz, por lo que se hace difícil prohibirlas terminantemente.

La atención de todos está fijada ahora en las reacciones que dicho proyecto provocará en Rusia y los Estados Unidos.

JORDANIA

Oposición a la escalada.

Jordania se opone a una escalada militar árabe contra Israel debido a la amenaza de que se reanude la guerra, ha manifestado el primer ministro jordano, Abdel Moneim El Rifai.

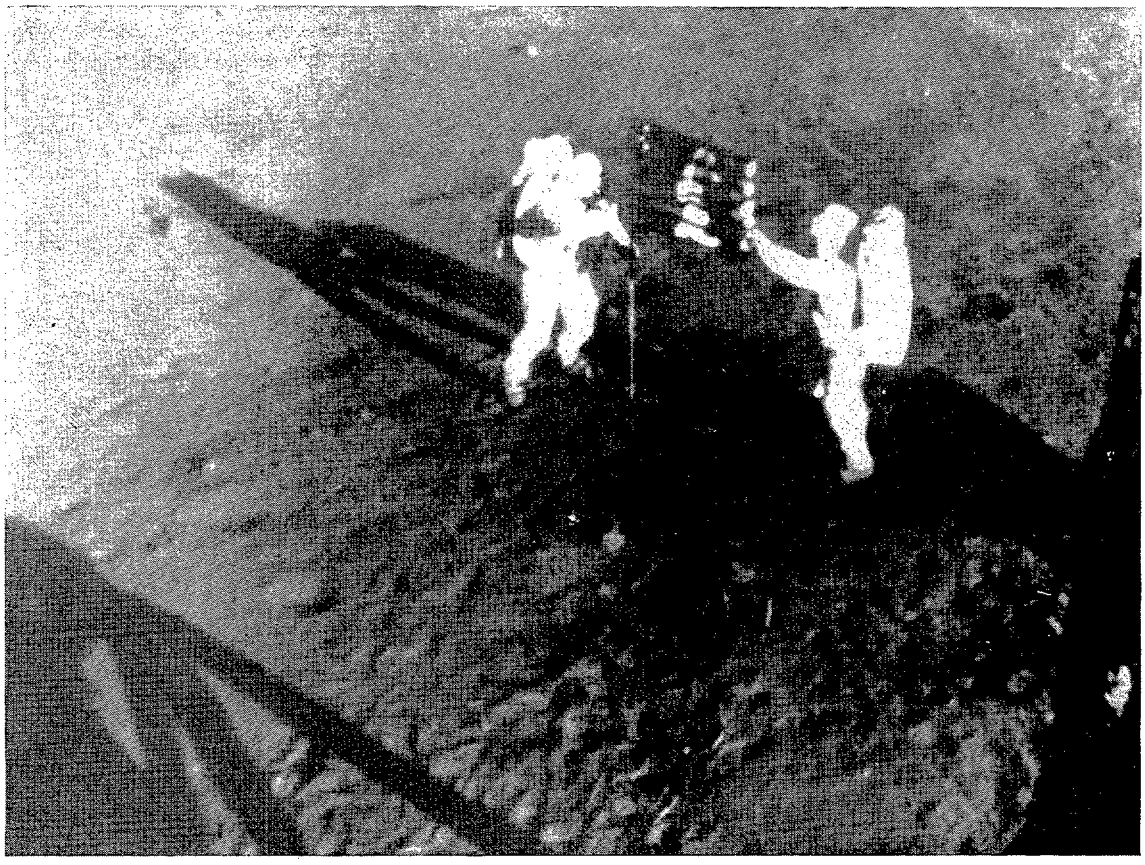
En una entrevista publicada en «Al Ahram», Rifai afirma que disuadiría cualquier esfuerzo para incrementar las actividades militares contra Israel en los momentos actuales.

«No creo que sea acertado incrementar las operaciones militares en la actualidad, con el fin de no vernos mezclados en una guerra prematura», dijo Rifai.

Rifai desmintió los informes de que Jordania proyectara impedir las operaciones de los comandos palestinos que operan contra Israel desde territorio jordano.

Rifai también dijo que Jordania continuará colaborando con el Consejo de Seguridad de las Naciones Unidas para evitar que Israel se anexione Jerusalén.

ASTRONAUTICA Y MISILES



Una fotografía histórica. Filmada desde el módulo lunar por una cámara de cine de 16 mm. de control remoto, nos ofrece el momento en que Neil Armstrong y Edwin Aldrin plantan la bandera de los Estados Unidos en el "Mar de la Tranquilidad".

ESTADOS UNIDOS

Dos hombres en la Luna.

Tras el éxito total de la misión del «Apolo XI», en la que los astronautas Armstrong y Aldrin se pasearon por el suelo de nuestro satélite, puede decirse con propiedad que ha comenzado la era espacial.

La duración total del vuelo de la cápsula «Apolo XI» fué de 195 horas y 5 minutos.

Armstrong y Aldrin permanecieron en la superficie del satélite durante 21 horas y 36 minutos, y ejecutaron todo lo que tenían programado. Los astronautas recorrieron, en total, 1.533.215 kilómetros, y el resultado de la operación fué el éxito más rotundo.

Tras la Luna, Marte.

De los proyectos de exploración espacial que los Estados Unidos tienen en pleno desarrollo destacan: la segunda fase del programa «Apolo» (catorce nuevas exploraciones en la Luna), el de Marte (proyectos «Mariner», «Vikingo» y «Nerva») y el de la construcción de la primera estación espacial de órbita terrestre con capacidad para albergar doce hombres.

Después del éxito conseguido por los laboratorios espaciales «Mariner VI» y «Mariner VII» —fotografías y análisis de la atmósfera del planeta rojo—, el mundillo científico de la NASA ha concentrado su atención en Marte.

El proyecto «Vikingo», de exploración en Marte por robots

que se tratará de hacer descender en 1971 y 1973, en la superficie marciana.

El tercer paso para conquistar Marte sería dado en 1981 con el proyecto «Nerva». Este proyecto, dijo el director de la NASA, consiste en enviar a Marte doce astronautas. Partirían de la Tierra camino a Marte en noviembre de 1981 y estarían de regreso en agosto de 1983.

Una de las mayores dificultades por la que vienen atravesando el programa espacial norteamericano es en la falta de cohetes impulsores de mayor potencia que el actual «Saturno V», que se usa para lanzar las naves «Apolo».

El doctor Paine dijo que la NASA se pondría a trabajar inmediatamente después de conseguir la aprobación del Congreso en el proyecto «Vikingo» y «Nerva». Sólo el proyecto «Vikingo» necesitaría fondos estimados en 24.000 millones de dólares.

Buenas fotografías de Marte.

Numerosos cráteres y zonas iluminadas en sombra pueden verse en las fotografías transmitidas a Tierra por el «Mariner VII», y un portavoz del Laboratorio de Propulsión a Reacción de Pasadena (California) ha calificado de «fantásticamente detalladas».

El «Mariner VII» es el segundo vehículo espacial norteamericano que, en una semana, ha pasado por las cercanías del planeta Marte y enviado fotografías de su superficie.

Las fotografías fueron tomadas cuando se encontraba a unas 150.000 millas de Marte, y comenzaron a recibirse en laboratorio unas dieciséis horas después.

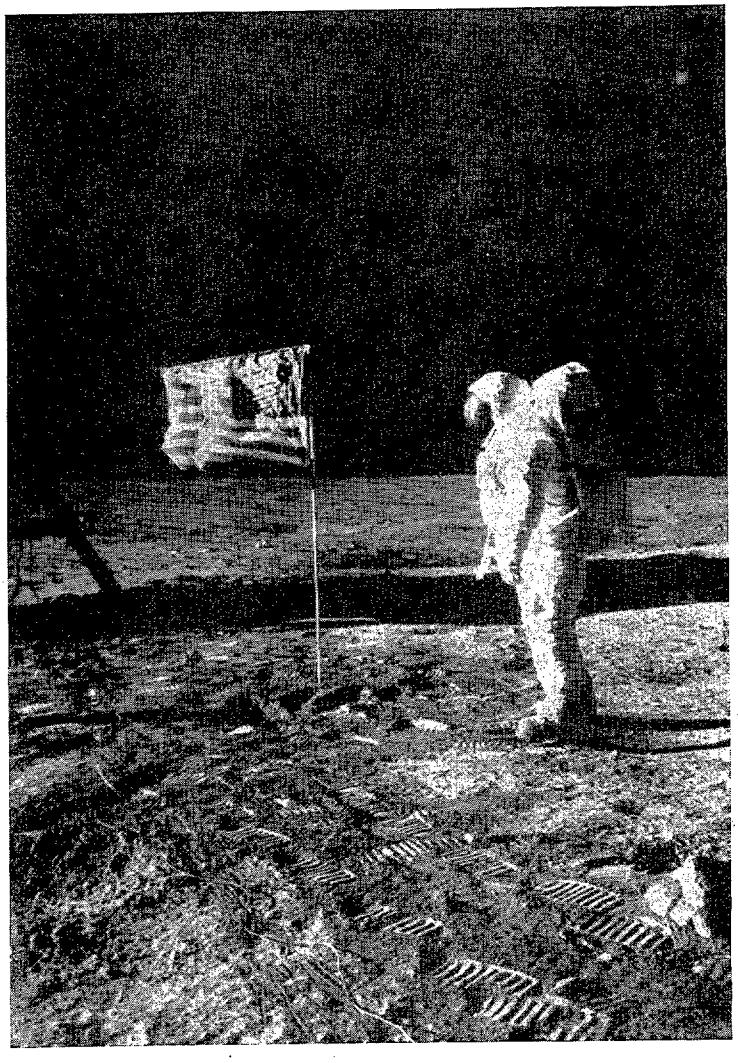
El portavoz del laboratorio de Pasadeno dijo que los científicos se encuentran «entusiasmados» por la información enviada a Tierra por los «Mariner VI y VII».

Nuevo viaje a la Luna, en noviembre.

Los Estados Unidos efectuarán muy probablemente un segundo viaje tripulado a la Luna en el próximo mes de noviembre, ha declarado el director del programa lunar «Apolo».

El Teniente General Samuel Phillips explicó que el «Apolo XII», actualmente en fase de construcción en el puerto lunar de Cabo Kennedy, estaba preparado para haber sido lanzado en septiembre e intentar un primer viaje a la Luna, «si el «Apolo XI» hubiera tenido dificultades de gran envergadura».

Sin embargo, el General Phillips añadió que de momento el gigantesco proyectil «Saturno» y la nave espacial permanecerán en el edificio de ensamblaje.



Otra maravillosa fotografía dada a la publicidad por la NASA es ésta que sacó Armstrong a su compañero Aldrin sobre el suelo lunar, junto a la bandera de su país.

Se darán las oportunas instrucciones para volver a programar el «Apolo XII» en calidad de segundo vehículo espacial de aterrizaje en la Luna para noviembre de este año, añadió el General.

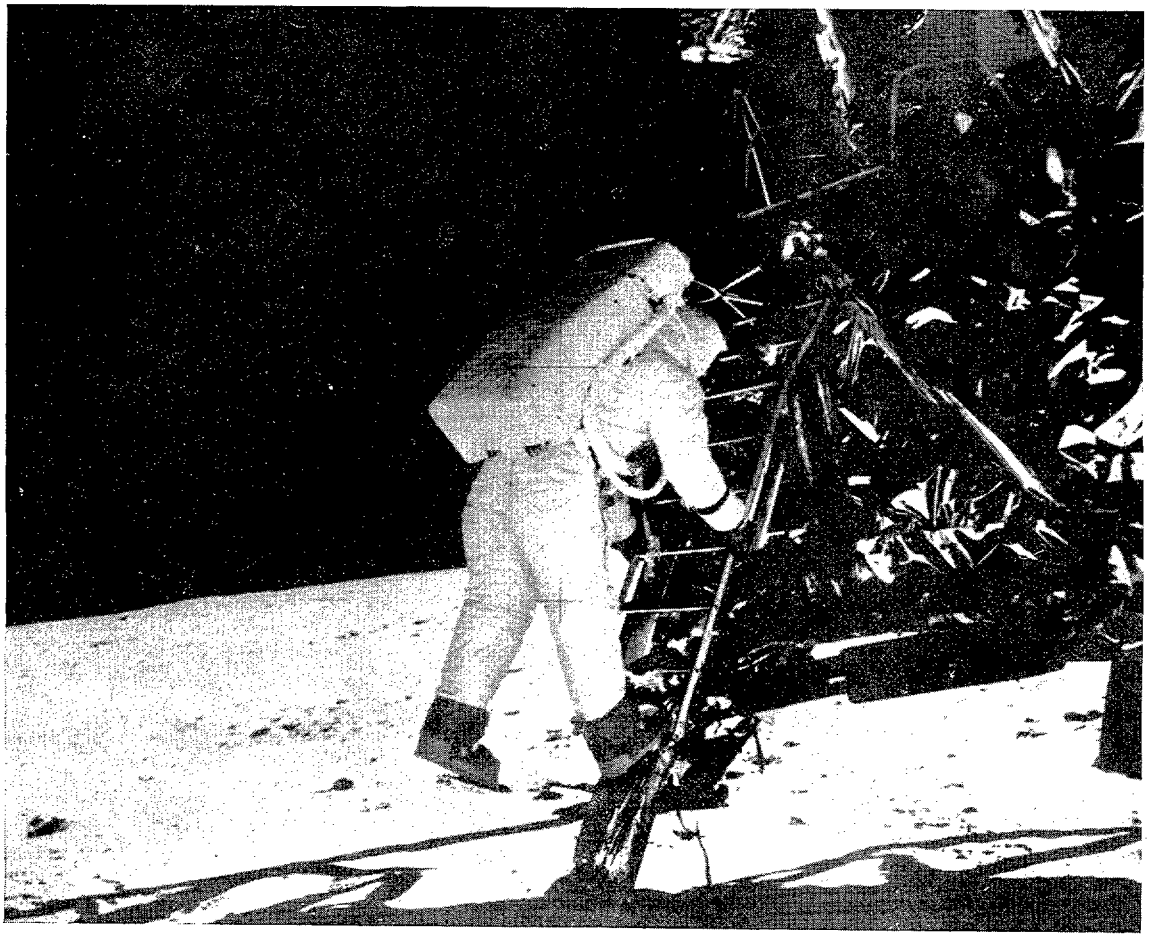
«El alunizaje próximo se hará probablemente en uno de los mares del hemisferio occidental de la cara visible de la Luna. Los astronautas del «Apolo XI» han descendido sobre el Mar de la Tranquilidad, situado en la zona centro-oriental de la superficie de la Luna.

Robert Gilruth, director de vuelos espaciales tripulados de este centro, dijo en la conferencia que le había sorprendido mucho la aparente facilidad con la que los astronautas del «Apolo XI», Neil Armstrong y Edwin Aldrin habían podido caminar por la superficie de la Luna. «Han demostrado tener más movilidad y se han desenvuelto más rápidamente y con mayor facilidad de lo que esperábamos algunos de nosotros», añadió Gilruth.

Luego agregó que Armstrong y Aldrin han utilizado solamente la mitad o un poco más de la tercera parte del oxígeno y del agua refrigeradora que llevaban para sus trajes espaciales durante su paseo lunar.

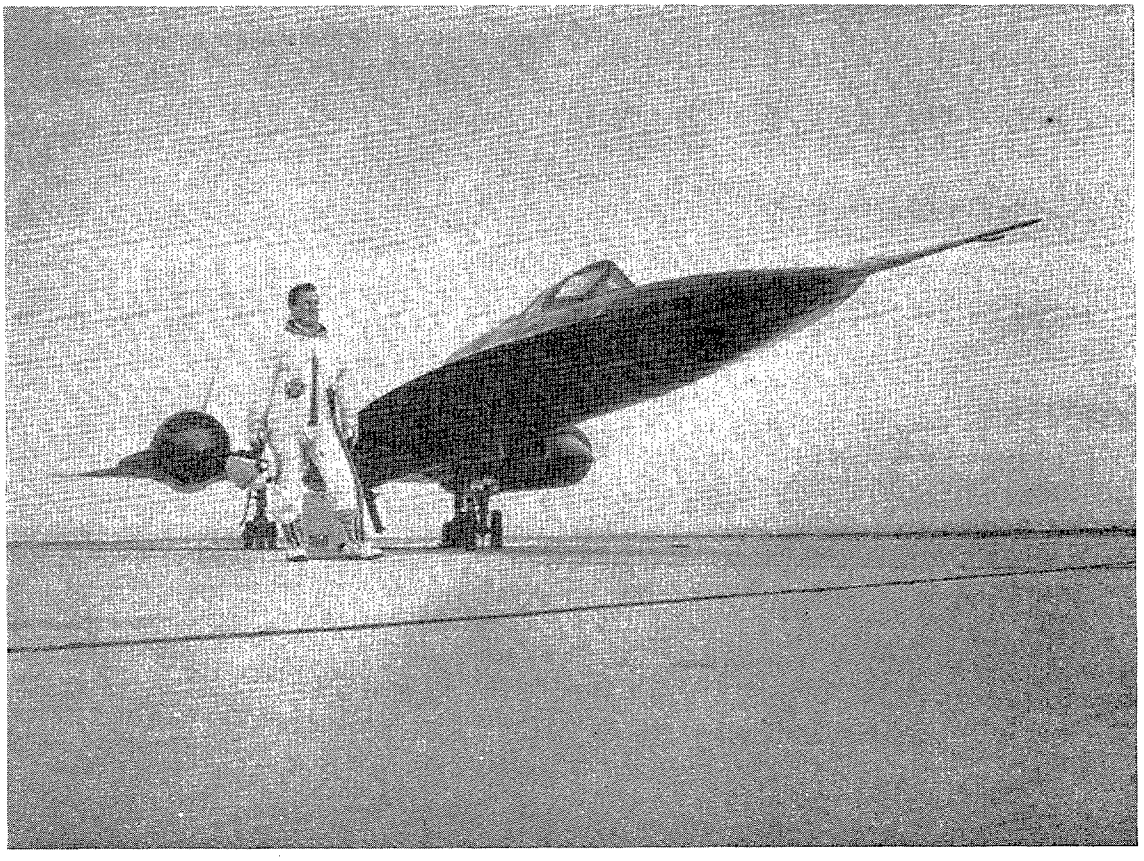
«A juzgar por su consumo de energías, parece ser que el hombre podrá, en futuras exploraciones lunares, caminar mucho más de lo que esperábamos.»

Gilruth terminó diciendo que «a juzgar por los acontecimientos, el concepto de órbita lunar con cita espacial para dos naves es relativamente fácil». Creo—siguió diciendo—que esto hay que tenerlo en cuenta, pues esa es la base de las futuras expediciones al planeta Marte cuando llegue la hora.



Neil Armstrong, desde el suelo de la Luna, obtuvo esta fotografía de Edwin Aldrin descendiendo del módulo lunar, para dar un paseo por nuestro satélite.

MATERIAL AEREO



William C. Park, primer piloto de pruebas de la Lockheed, ha ganado el codiciado premio Octave Chanute, por sus pruebas con el SR-F 1, junto al cual posa en la fotografía. Este avión de reconocimiento estratégico tiene una velocidad de Mach 3.

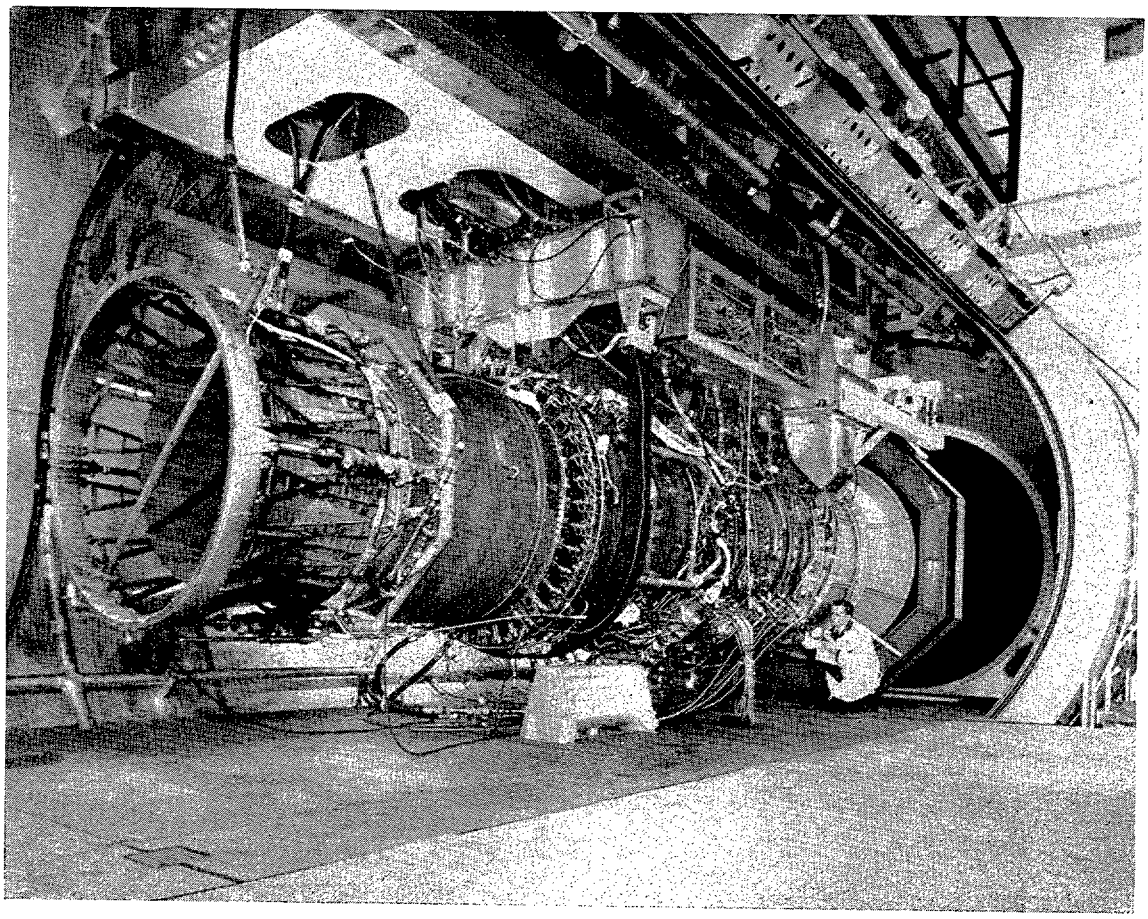
ESTADOS UNIDOS

Sistema de frenado.

Las divisiones de York y de Alexandrie, de la American Machine and Foundry Company, han realizado para la USAF un sistema de frenado en el aterrizaje de aviones, denominado Bak. 11 Aircraft Arresting Barrier Engaging Device.

El sistema se compone de un cable de acero extendido a lo ancho de la pista y unido a un mecanismo de amortiguación. Las partes del equipo son las siguientes: Tres paneles de suelta del cable empotrados en la pista; una zanja recubierta que aloja el cable y el dispositivo neumático de eyección; los amortiguadores situados en ambos lados de la pista, que absorben la energía engendrada durante el frenado; circuitos neumáticos, un calentador electrónico de mando y control y una alimentación eléctrica.

Hay una instalación completa en cada extremo de la pista. Cuando el avión alcanza un extremo, la rueda pasa sucesivamente por dos paneles de suelta del cable paralelos y el calculador determina el tiempo que necesitará para recorrer los 15 metros que separan el aparato del cable. Para impedir una eyección prematura del cable, que podría enredarse en la parte delantera del tren, un tercer panel, situado a 15 metros del cable, acciona un dispositivo de seguridad. Los paneles de suelta del cable están divididos en varios segmentos y únicamente se levanta la parte del cable situada en la trayectoria del avión.



El turborreactor más potente del mundo es éste de la General Electric. El GE-4, que equipará al supersónico Boeing 2707-300. El prototipo ha sobrepasado ya las 63.000 libras de empuje.

Se incrementa la sustentación.

Desde hace varios años los investigadores estudian las cuestiones aerodinámicas, al objeto de poder aumentar la capacidad de elevación de los aviones, mediante la utilización de los planos de vuelo; es decir, de las alas, haciendo en las mismas varias combinaciones de sus elementos pasivos y activos; es decir, de las alas propiamente dichas y los alerones.

Los experimentos que han venido llevando a cabo parece que van a cristalizar ahora en la introducción de nuevos modelos de alas, capaces de proporcionar al avión un empuje hacia arriba tres veces superior del que venían recibiendo para una velocidad determinada.

De acuerdo con el jefe de ingeniería de vuelo de la Lockheed, el principio de inclinación del plano vertical se puede aprovechar mejor si se permite pasar a la región comprendida entre el ala propiamente dicha y el alerón, la capa de aire que viaja normalmente con el avión prendida, como si dijésemos, del borde de las alas. Al pasar a la mencionada región, esta capa de aire forma un vórtice. Al aplicar una succión a determinados intervalos a lo largo del ala, se incrementa el empuje hacia arriba de la misma.

La aplicación adecuada de este principio podría multiplicar por tres, o quizá cuatro, el coeficiente de empuje hacia arriba de las alas.

Esta manera de resolver el problema es uno de los varios métodos que se encuentran bajo estudio, al objeto de incrementar dicha capacidad de empuje y aumentar así el empuje de los planos de vuelo. Gracias a ello, los aviones del futuro podrán transportar muchísima más carga de la que pueden transportar los actuales.

Tratamiento termo-mecánico de los metales.

Las propiedades mecánicas de las aleaciones metálicas y ligeras, su dureza y su resistencia a las altas temperaturas puede mejorarse de manera sensible mediante el control de sus microestructuras por medio del adecuado tratamiento termo-mecánico.

A todo lo largo del último año se efectuaron trabajos para desarrollar un sistema capaz de controlar la estructura cristalográfica de compuestos y aleaciones a base de titanio. Los nuevos procesos han permitido aumentar ya la dureza de las aleaciones mencionadas en más de un 50 por 100.

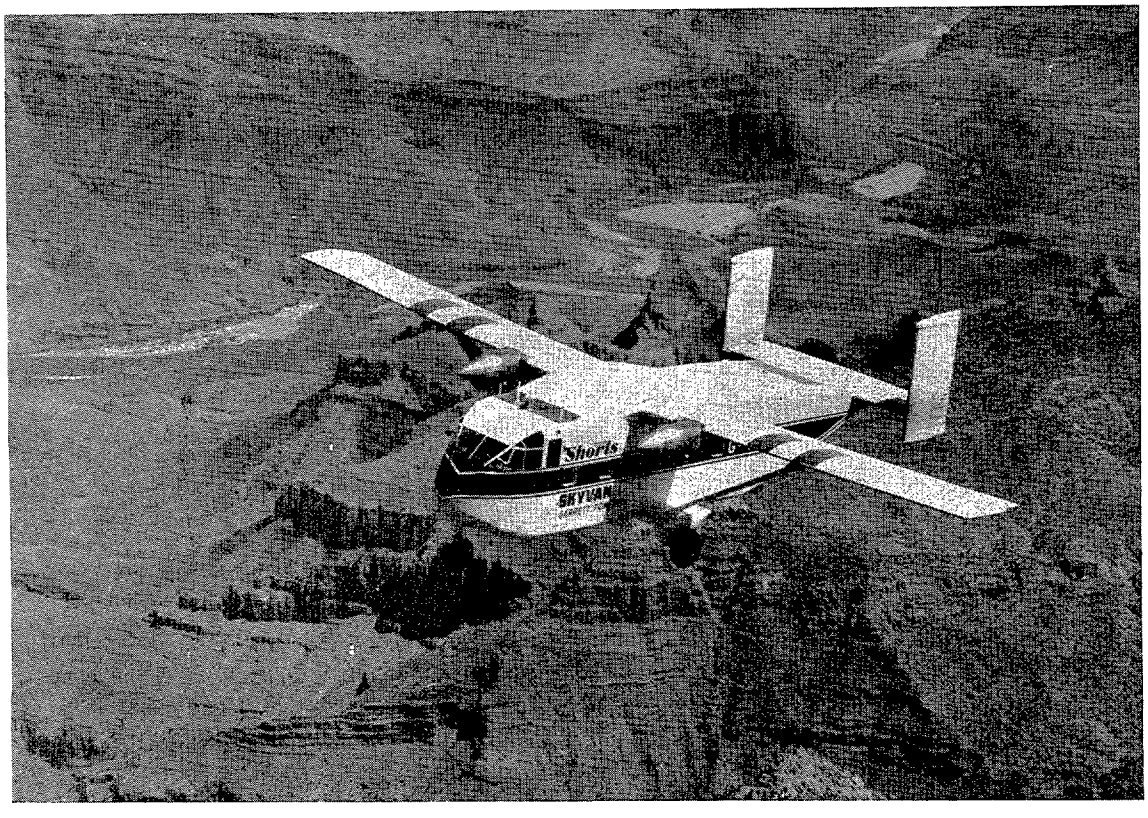
Como consecuencia de los trabajos también se han hecho descubrimientos con respecto a la influencia o relación que tienen las estructuras metalúrgicas con la dureza y ductilidad de las aleaciones metálicas endurecidas por dispersión.

Gracias a las investigaciones llevadas a cabo en los últimos meses, se han conseguido tratar aleaciones con base de molibdeno, en las que la relación entre el peso y la dureza resulta la más alta de las conocidas actualmente para cualquier otra aleación metálica, a 2.400º F.

Los conocimientos que han proporcionado estas últimas investigaciones se están aplicando también a la tarea de mejorar las propiedades de las aleaciones de columbio y titanio a muy altas temperaturas.

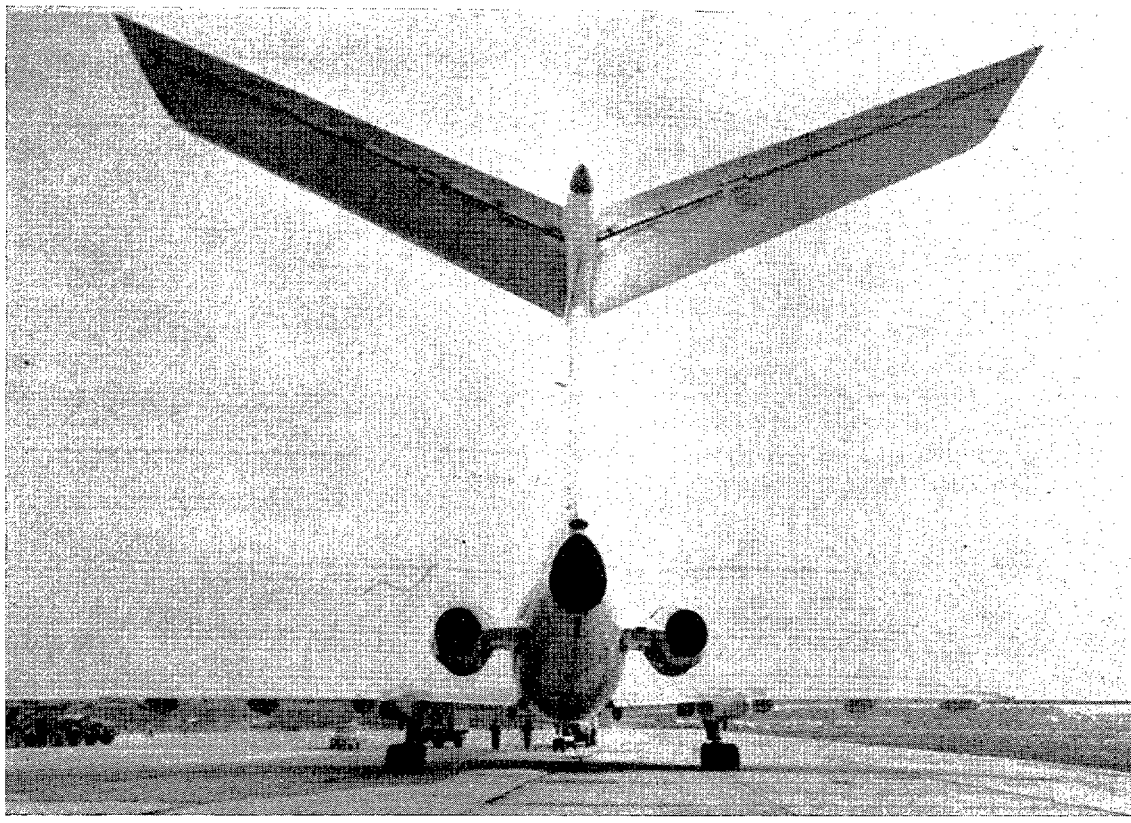
En otro estudio del laboratorio se pudo comprobar que mediante un sencillo tratamiento térmico destinado a controlar la cantidad y distribución de los átomos de oxígeno, las aleaciones comerciales de columbio pueden incrementar su resistencia al resquebrajamiento en más de un 300 por 100, a temperaturas de 2.200º F, y multiplicar su dureza por seis a temperatura ambiente.

Estas investigaciones resultan especialmente interesantes para la industria aeronáutica, que necesita mejores materiales cada vez y para la construcción de sus nuevos modelos.



El "Skyvan", de Short Bross, para transporte de mercancías y pasajeros, no es evidentemente esbelto, pero sí práctico. Propulsado por motores Garret, puede despegar en terrenos rústicos y pistas cortas.

AVIACION CIVIL



El Tu-154 es un trirreactor soviético de largo alcance, con capacidad para 160 pasajeros y que alcanza 11.000 metros de altura y una velocidad de 850 a 920 km/h.

INTERNACIONAL

La capacidad de las líneas aéreas

De acuerdo con un informe publicado en Montreal por el Consejo de la OACI, durante la década 1959 a 1968, el número total de aviones civiles de transporte en servicio en los 116 Estados miembros de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI) aumentó en un 37 por 100, aproximadamente, y la capacidad de transporte de sus flotas más de cuatro veces.

El informe indica que durante esta última década el número total de aeronaves de los Estados miembros de la OACI pasó de 4.941 en 1959, a 6.771 en 1968, mientras que la capacidad ofrecida en el transcurso de estos años pasó de 20 a 85.000 millones de toneladas-kilómetro.

A continuación se reproducen algunos pasajes del informe:

«La composición del material volante, es decir, las respectivas proporciones de las tres principales categorías de aeronaves (a saber: aeronaves de reacción, de turbohélice y de motores de émbolo) ha cambiado radicalmente.

»Numéricamente, en 1959 el material volante estaba compuesto de un 84 por 100 de aeronaves de motor de émbolo, un 13 por 100 de aeronaves de turbohélice sólo un 3 por 100 de aeronaves de reacción, mientras que en 1968 esos porcentajes eran, respectivamente, 43, 20 y 37 por 100.

»En cuanto a la de capacidad ofrecida, la transformación ha sido mucho más sorprendente. Durante el transcurso de la década el porcentaje de la capacidad total ofrecida cada año

en aeronaves de motor de émbolo se redujo de 73 a 3, en las de turbohélice de 19 a 10, y en las de reacción aumentó de 8 a 87.

»En diez años el avión subsónico de reacción ha venido a reemplazar casi completamente a otros tipos en las rutas internacionales y, en gran medida, en las del interior.»

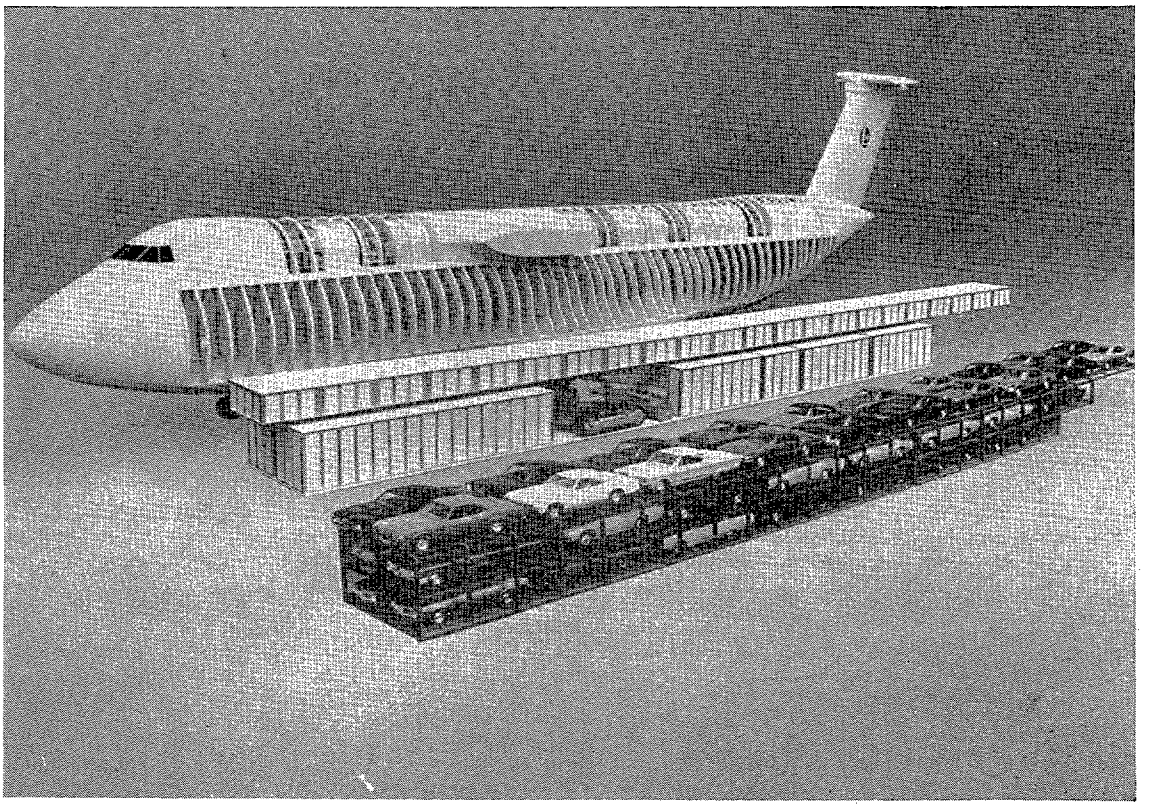
La turbulencia de aire despejado

La turbulencia en aire despejado es un asunto que preocupa continuamente a las personas encargadas de la aviación civil, ya que, según sea su intensidad, puede causar molestias a los pasajeros y a la tripulación, y aun lesiones, al mismo tiempo que puede dificultar a los pilotos el dominio de la aeronave.

Aunque todavía no se conocen debidamente la naturaleza y las causas de este tipo de turbulencia, el programa OACI para la notificación de turbulencia a altos niveles llevado a cabo por los Estados con la ayuda de la IATA y de sus empresas aéreas, de la IFALPA y de la OMN, ha permitido obtener un considerable volumen de información que puede ser útil para atribuir la turbulencia a determinadas características meteorológicas y a ciertas regiones geográficas.

El programa se inició con la redacción de un formulario de notificación cuidadosamente concebido, que debía llenarse para todos los vuelos durante cuatro períodos determinados de cinco días cada uno en 1964-1965, y uqe abarcaba las estaciones principales del año. La excelente acogida dada por las tripulaciones a dicho formulario se tradujo en la recopilación de más de 40.000 informes, que fueron remitidos a centros de análisis previamente seleccionados, al objeto de conseguir la cobertura óptima de las rutas aéreas principales del mundo. Los centros elegidos fueron nueve, situados en Argentina, Australia, Brasil, Francia, India, Japón, Kenia, Estados Unidos y la U. R. S. S.

La mayoría de los centros de análisis creados en virtud del programa han publicado ahora



El L-500 será la versión civil del C-5-A "Galaxia". Podrá llevar 20.000 automóviles al año desde Europa a Estados Unidos, y en los viajes de regreso 15.000 coches americanos a Europa. En la fotografía le vemos junto a los 50 coches americanos que puede transportar.

los resultados de los estudios llevados a cabo con los datos recopilados en sus regiones. Se espera que el resto se publique dentro de poco.

Los resúmenes preparados por los centros de análisis ofrecen, por primera vez, la información necesaria para establecer una amplia climatología de la turbulencia en las principales rutas aéreas mundiales — información que puede ser útil para mejorar los procedimientos de operaciones en algunas rutas y en la planificación de instalaciones meteorológicas. El programa contiene también datos sobre la temperatu, el viento y las nubes, que pueden utilizarse para determinar la relación existente entre la turbulencia y determinadas características meteorológicas sinópticas.

Por ejemplo, los estudios publicados hasta la fecha tienden a confirmar, con carácter mundial, la relación entre las corrientes de chorro y la turbulencia, lo que ya se había observado en investigaciones locales.

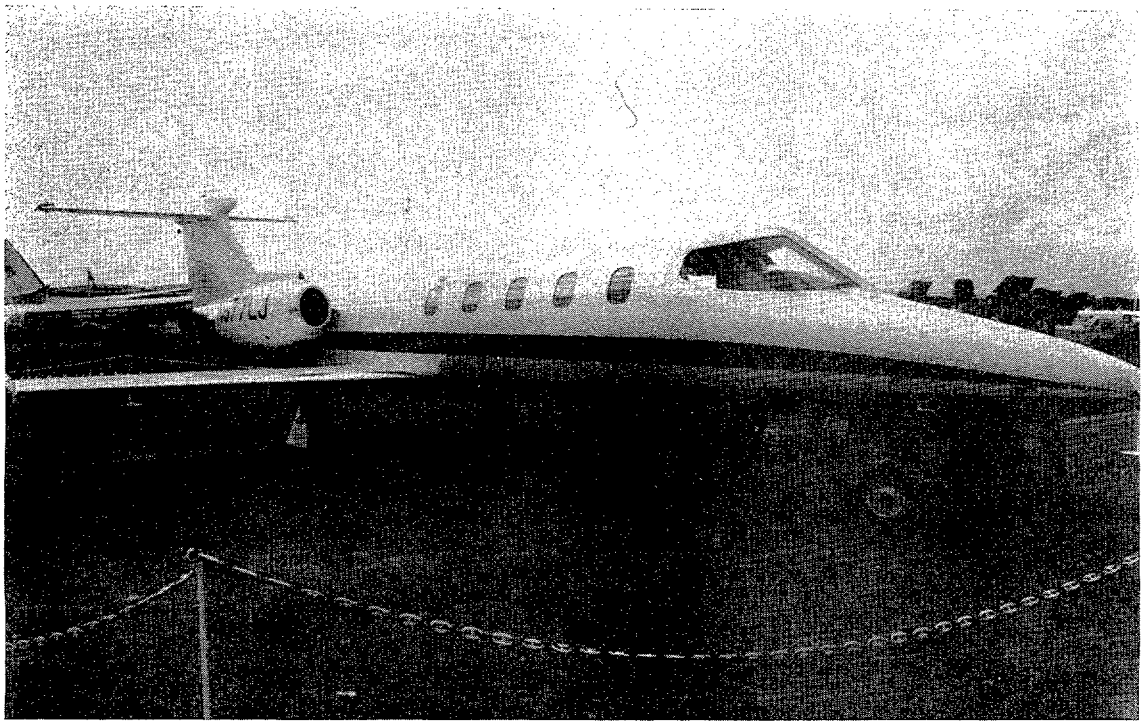
El Consejo reconoció la importancia de los resultados alcanzados gracias a la colaboración de los Estados y empresas de aviación, con objeto de mejorar la seguridad y la comodidad del vuelo y expresó la gratitud de la OACI a todos los Estados y demás participantes en este programa, por la ayuda prestada.

Nuevas tarifas para América.

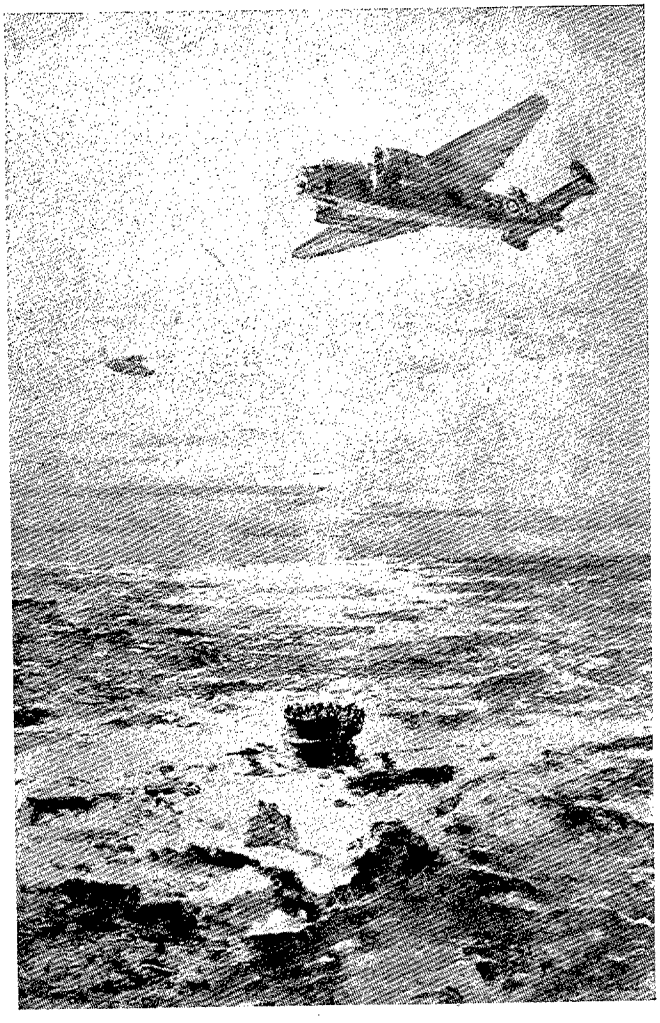
La reunión celebrada en Nassau por la Conferencia de Tráfico de la Asociación del Transporte Aéreo Internacional (IATA) ha negociado con éxito las tarifas de pasajeros para puntos situados en América del Norte, Central y del Sur. La Conferencia comenzó el día 3 de junio.

Los delegados de las Compañías miembros de la IATA que asistieron a la Conferencia de Nassau describieron la reunión como la más provechosa y de mayor éxito en muchos años. Los resultados se espera que proporcionen mayor estabilidad en el área para beneficio del público viajero.

Los acuerdos alcanzados en Nassau se pretende que entren en vigor en 1 de octubre de 1969 y sirvan hasta marzo de 1971, y se encuentran sometidos a la aprobación de los Gobiernos interesados.



El "Learjet" fué uno de los aviones de negocios que llamaron poderosamente la atención en el Salón Aeronáutico de París.



LA GUERRA SUBMARINA

II

SUBMARINOS Y AVIONES ASW, DESDE 1945

Por el Contralmirante ANDREWS
y DAVID W. H. GODFREY
(De "Lockeed Horizons")

Los resultados operativos durante las últimas etapas de la Segunda Guerra Mundial indicaron que el "U-boat", tipo standard, con o sin "snorkel", no podía operar con éxito contra las medidas antisubmarinas aliadas. Sin embargo, resultó evidente que la guerra submarina de los "U-boats", examinada en su conjunto, no se puede considerar terminada decisivamente en 1945.

Alemania tenía todavía una flota de unos 140 "U-boats" de 1.500 ton. del tipo XXI, dispuestas para operar y unos 60 más pequeños de 200 ton. del tipo XXIII. La características principales de estos nuevos submarinos era su gran autonomía y velocidad en inmersión. El tipo XXI tenía una velocidad máxima (en inmersión) de 15 a 18 nudos y podía mantener una marcha silenciosa a velocidad de 5 nudos durante cerca de 5 días sin necesidad de emerger o sacar el "snorkel" a pro-

fundidad de periscopio, para renovar el aire. La unidad de propulsión "Walter", máquina de turbina que utilizaba como combustible el peróxido de hidrógeno, también estaba en un estado avanzado de desarrollo y habría permitido a los "U-boats" alcanzar velocidades incluso mayores durante un tiempo limitado, en ocasión de ataques o emergencias.

Estos submarinos y los perfeccionamientos incorporados a ellos podrían indudablemente haber añadido una nueva dimensión a la guerra submarina y su puesta en servicio podía haber prolongado la Segunda Guerra Mundial. Los desarrollos logrados después de la posguerra en la técnica submarina han resaltado la necesidad de un esfuerzo continuo para contrarrestar esta amenaza mediante avances equivalentes de la técnica ASW. Vigilancia constante de los océanos, reacción rápida y capacidad para localizar a los submarinos, constituyen exigencias indeclinables.

Como en la Segunda Guerra Mundial, solamente puede salirse al paso de esta amenaza utilizando todas las unidades de guerra que sea posible, incluyendo reunir buques de superficie y submarinos, así como aviones patrulleros, con base en los portaviones o en aeródromos terrestres. Un importante elemento sería la coordinación de todas estas unidades en una fuerza integrada de lucha con el respaldo de todos los medios tecnológicos disponibles, tanto dentro como fuera de la industria aeroespacial. Este artículo subraya el desarrollo de los submarinos y los submarinos ASW en la posguerra, pero no el perfeccionamiento o evolución del equipo ASW.

La evolución del submarino desde 1945.

Después de la guerra, una comisión naval aliada (con representación de la URSS, el Reino Unido y los Estados Unidos) supervisó el estado de 114 submarinos alemanes, dejando 30 de los más modernos en condiciones operativas. Cada una de las tres principales potencias aliadas se reservó 10 de estos submarinos, aunque más tarde los ingleses cedieron dos de los suyos a Francia. Como consecuencia, las principales naciones marítimas se beneficiaron de esta tecnología tan avanzada de los submarinos alemanes y el tipo "U-boat XXI" se convirtió en el nuevo modelo de submarino del período de la posguerra.

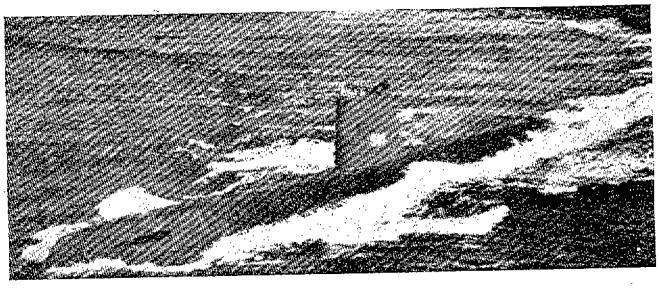
En sus respectivas esferas de influencia, los Estados Unidos y la URSS se adelantaron prontamente, tanto en calidad como en cantidad, en el desarrollo de sus fuerzas submarinas. Las siguientes notas históricas están esencialmente limitadas a una breve descripción de los submarinos de estas dos naciones.

Al terminarse las hostilidades, la marina de los Estados Unidos modificó sus submarinos procedentes de los tiempos de la Segunda Guerra Mundial, introduciendo la instalación de "snorkels", mejorando la línea de sus superestructuras para reducir la resistencia en inmersión e instalando baterías mucho mayores. Estas reformas, conocidas como "transformación Guppy", consiguieron un rendimiento mucho mayor de los submarinos en inmersión.

A principios de los años 50 entró en servicio una nueva flota de 6 submarinos de la clase "Tang" que contaban con dichas mejoras. A éstos siguieron una serie de submarinos especializados que tenían extraordinarias velocidades en inmersión con respecto a los usuales en aquella época. No obstante, éstos resultaron ser los últimos submarinos convencionales que se contruyeron en los Estados Unidos.

"Navegamos bajo el agua con energía nuclear". Esta noticia se dió por la radio del submarino norteamericano "Nautilus" en enero de 1955 marcando el principio de una nueva era en la guerra submarina y antisubmarina. Los submarinos impulsados por energía atómica ya habían sido estudiados por los Estados Unidos a principios de la Segunda Guerra Mundial, pero exigencias de mayor prioridad habían diferido su desarrollo. La propulsión nuclear supuso un cambio revolucionario y así el "Nautilus" pudo permanecer sumergido durante muchas semanas navegando a velocidades de crucero que sobrepasaban ampliamente los 20 nudos.

Mientras se llevaba a cabo el desarrollo y construcción del "Nautilus", la marina de los Estados Unidos realizó pruebas extensas de mecanismos de control de inmersión e investigación hidrodinámica sobre cuerpos sumergibles a los que se procuraba dar la forma que ofreciese menor resistencia a las corrientes de agua. El "Albacore", uno de los submarinos convencionales especializados antes mencionados, tenía un casco de línea radicalmente nueva, parecida a la del tiburón, y estaba impulsado por una sola hélice.

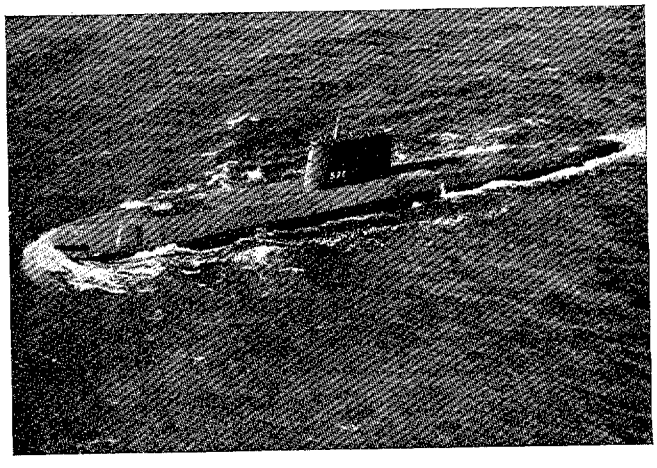


Submarino americano de la postguerra. Corresponde al programa Tang (completado en 1951) e iba dotado de "Snorkel" y otros perfeccionamientos.

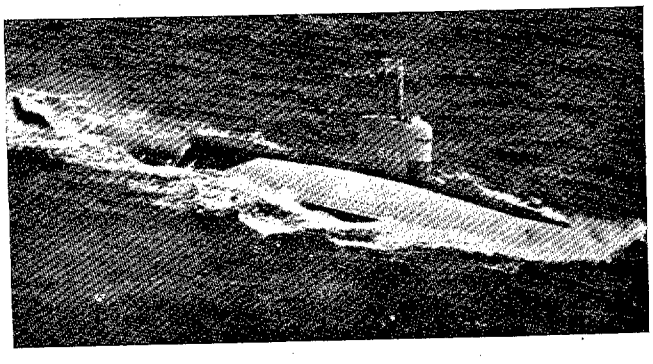
Este navío experimental, con baterías de capacidad extra, podía alcanzar muy grandes velocidades en inmersión.

La marina también había llevado a cabo ejercicios con misiles de gran tamaño y largo alcance, con aspiración de aire. Estos misiles se desarrollaron posteriormente, dando lugar a un eficaz sistema de armas, pero para lanzarlos era necesario que el submarino saliese a la superficie. Posteriormente se inició el desarrollo del "Polaris", misil balístico de largo alcance que podía lanzarse desde un submarino sumergido.

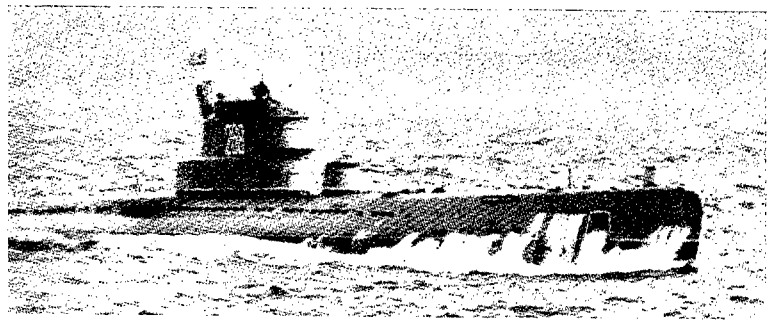
Así, pues, coincidiendo con el perfeccionamiento de la propulsión nuclear, se desarrollaron: una nueva forma de casco para lograr un rendimiento óptimo de crucero en inmersión, sistemas de control de inmersión muy mejorados, misiles balísticos, torpedos atraídos por el blanco, sistemas de control de fuego y medios para la rápida carga de los torpedos. También evolucionaron las técnicas de construcción y los materiales que permitían a los submarinos soportar profundidades mayores. Estos perfeccionamientos revolucionarios en la investigación, maquinaria e impulsión nuclear se reunieron en el diseño de un tipo de submarino básico, ampliamente mejorado y mucho más eficaz en el ataque.



El "Nautilus", botado en 1955, es el primer submarino del mundo de propulsión nuclear. En 1958 cruzó el Océano Artico completamente sumergido y pasó por debajo del Polo Norte.



El "Albacore", submarino convencional utilizado por la Marina de los Estados Unidos para experimentar nuevas formas de cascos y estructuras.



Un submarino soviético de la clase W, desarrollado del "Uboat" alemán XXI. Rusia construyó unos 200 de estos submarinos en la década del 50.

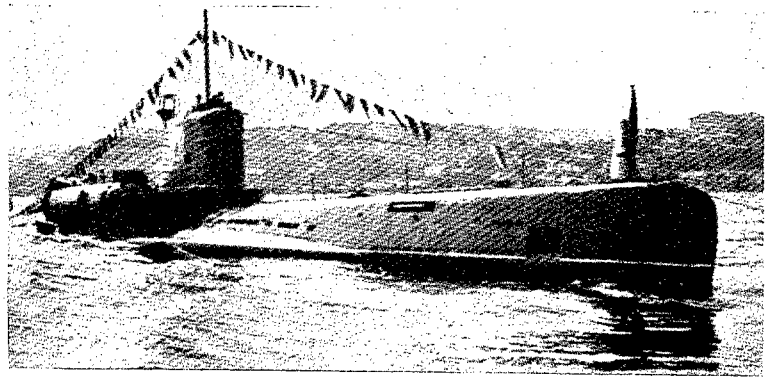
Los cuatro años siguientes a la aparición del "Nautilus" asistieron a la aparición de otros 7 submarinos de impulsión nuclear de varios tipos y su entrada en servicio. La nueva era empezó con gran actividad al incorporarse al servicio el "Skipjack" en marzo de 1959. Combinando los muchos adelantos probados en el mar durante los cuatro años anteriores, el "Skipjack fué el primero de una nueva clase de submarinos de gran rendimiento y autonomía, gran velocidad, facilidad de maniobra y ataque ágil. En diciembre de 1959 también entró en servicio el primer submarino dotado con misiles dirigidos "Polaris": el "George Washington". Estos dos submarinos aportaron nuevas técnicas, tácticas y métodos de guerra submarina. La posibilidad de permanecer sumergidos durante meses permitía circunnavegar el globo, y cruzar el casquete de hielo polar desde el Atlántico al Pacífico, así como alejarse rápidamente de los buques ASW, aun estando en inmersión y atacar objetivos terrestres y marítimos, proporcionando a la marina de los Estados Unidos un nuevo nivel de potencia ofensiva.

Normalmente, la marina norteamericana cuenta con unos 80 submarinos de propulsión nuclear. Para 1972 se calcula que llegarán a 106, 41 de ellos armados con "Polaris" o misiles balísticos "Poseidon".

Aunque quizá sin llegar a una paridad cualitativa con los Estados Unidos, la Unión Soviética ha continuado aumentando la cantidad de sus submarinos. A pesar de las pérdidas sufridas, Rusia poseía al terminar la guerra mayor número de submarinos que cualquier otra nación, tendencia que ha continuado desde entonces. En 1952 apareció por primera vez la clase de submarinos soviéticos W, variedad del tipo alemán XXI, y actualmente hay probablemente en servicio más de 200 de ellos.

Además de torpedos, algunos de estos submarinos transportan misiles de corto alcance, que pueden lanzarse cuando el submarino se encuentra en superficie. También se construyeron en los primeros años 60 unos cuantos submarinos exploradores de la clase R.

El desarrollo del sistema de propulsión "Walter", por turbinas alimentadas con peróxido de carbono, condujo a la introducción, en 1954, de los submarinos de gran autonomía de la clase Z. Sin embargo, el sistema de propulsión resultó difícil de utilizar y mantener, y sus posibles ventajas fueron también superadas con el advenimiento



Este submarino soviético de la clase W fué modificado para transportar exteriormente dos misiles de lanzamiento en superficie.

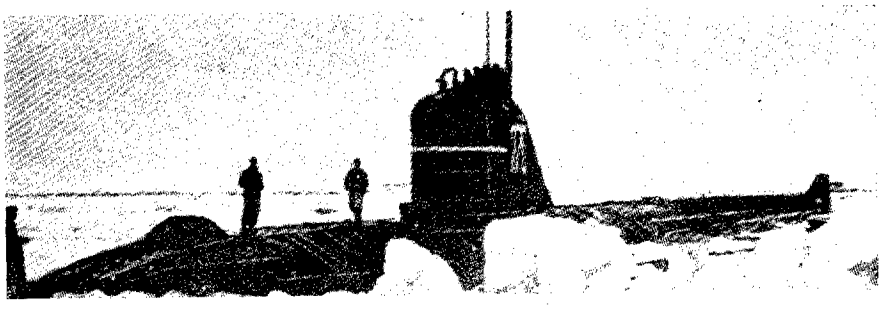
de la propulsión nuclear. En consecuencia, los 35 submarinos existentes de la clase Z fueron reconstruídos posteriormente, reemplazándose las turbinas "Walter" por motores Diessel. Al mismo tiempo unos 10 de aquéllos se convirtieron en submarinos misilísticos, emplazándose en ellos 2 misiles de 500 millas de alcance.

Constituyendo una derivación de la clase Z, normalmente hay unos 40 submarinos de ataque, de la clase F, en servicio y otros 30 dotados con misiles balísticos de la clase G. Ambos tipos, que hicieron su aparición, respectivamente, en 1958 y 1960, tienen una velocidad de inmersión de 17 nudos y un radio de acción del orden de las 25.000 millas. Cada submarino G lleva 3 misiles balísticos de 500 millas de alcance, además de los torpedos. Una adición reciente al número de submarinos convencionales portadores de misiles de propulsión diesel y eléctrica es la clase J; el prototipo se botó en 1962 y desde entonces se han construído varios del mismo tipo.

La construcción de submarinos nucleares soviéticos empezó en 1956. Actualmente el total es de unos 50, como mínimo, incluyendo unos 25 portadores de misiles de crucero de las clases E-1 y E-2, y el resto se compone de un número aproximadamente igual, con el tipo de misiles balísticos de la clase H y de la clase N, antisubmarinos. La Unión Soviética también continúa perfeccionando sus submarinos convencionales, proponiéndose reemplazar en un futuro próximo los de la clase W por otros más modernos. Estos nuevos tipos probablemente tendrán cascos "Albacore" e incorporarán nuevos sistemas de armamento, incluyendo misiles tácticos y balísticos.

En esencia, la flota submarina soviética cuenta con unos 400 navíos modernos, la mayoría de menos de diez años, continuando su modernización constantemente. El número de submarinos que transportan misiles balísticos se aproxima actualmente a los 100, y aunque el alcance de los misiles soviéticos es inferior al de los "Polaris" y "Poseidon", abarca la mayoría de las zonas industriales del mundo, que están dentro de esa distancia a la costa. Según informes, las armas submarinas incluyen torpedos magnéticos y otros propulsados con líquidos, con velocidad de 50 nudos y alcance de 13.000 yardas. Los torpedos acústicos de impulsión eléctrica, con velocidad de 25 nudos, siguen estando también en servicio.

Muchos submarinos soviéticos, principalmente de la clase W, han sido entregados a otros países comunistas. China, concretamente, cuenta con unos 30 submarinos, incluyendo 2 de la clase G, del tipo equipado con misiles balísticos.



El submarino soviético "Leninsky Konsomol", de la clase N, de propulsión atómica, fotografiado en el Polo Norte.

Desarrollo de la Aviación ASW, desde 1945.

Recordatorio histórico.

La patrulla aérea de búsqueda de submarinos se llevó a cabo en la primera Guerra Mundial por distintos tipos de naves aéreas: aviones, hidros y dirigibles. Algunas de las primeras acciones de guerra se llevaron a cabo por dirigibles alemanes contra submarinos ingleses. En 1915 y 1916 se mantuvo casi de forma continua, sobre ciertas partes del Mar del Norte, una patrulla de zepelines, únicas naves aéreas que en aquella épo-

ca contaban con suficiente autonomía. Es interesante resaltar que el otro empleo, también en gran escala de dirigibles con destino a la guerra antisubmarina, fué el de los "blimps"—de cubierta no rígida—de la marina de los Estados Unidos. Estos se utilizaron en la escolta de convoyes en aguas costeras norteamericanas durante la segunda Guerra Mundial. Los "blimps" se descartaron para misiones ASW a principios de esta década.

Sin embargo, en 1917, dado el rendimiento muy mejorado de las naves aéreas más pesadas que el aire, la misión de reconocimiento marítimo se traspasó a los hidros. De éstos, los Curtiss H-12/Porte-Felixstowe, de la serie F-2, resultaron ser muy eficaces. Durante 1917 y 1918 patrullaron el Mar del Norte en un plan regular y sistemático, destruyendo varios U-boats y colaborando también con las fuerzas de superficie en muchas otras acciones contra los submarinos. Aunque los ataques desde el aire se limitaron esencialmente al bombardeo y localización de submarinos navegando en superficie, la autonomía en inmersión de los submarinos alemanes de entonces se limitó grandemente, obligándolos a invertir una gran parte del tiempo en cruceros de superficie.

Durante la segunda Guerra Mundial, esta característica de los U-boats mejoró notablemente. Además, pudieron sumergirse más rápidamente y llegaron a ser mucho más fuertes, por lo que eran capaces de soportar un castigo mucho mayor. Así el bombardeo y ametrallamiento en vuelo bajo, basado principalmente en la experiencia de la primera Guerra Mundial, no resultó muy eficaz en los primeros meses de la guerra. Sin embargo, en julio de 1940, los aviones del Mando Costero de la RAF empezaron a transportar cargas navales de profundidad, modificadas para su empleo desde el aire, aumentando la eficacia mortal de sus ataques contra los submarinos descubiertos navegando en superficie o aquéllos cuyos preparativos de inmersión se localizaban con tiempo suficiente.

En el primer año de guerra, el reconocimiento visual era el únimo método con que se contaba para la localización de submarinos desde el aire, pero en septiembre de 1940 se introdujo el radar ASW (Air to Surface Vessel) de aire a navío en superficie, utilizado por el Mando Costero y el Arma Aeronaval de la flota. Al principio no resultó demasiado efectivo, pero en los años siguientes, tanto la calidad como la técnica de empleo del equipo radar consiguió perfeccionarse progresivamente, especialmente cuando su uso se combinó en las operaciones nocturnas con la iluminación por faros aéreos.

Finalmente, todos los aviones aliados de patrulla ASW—incluyendo los Short Sunderland, Lockheed Hudson, PV-1 Ventura, Vickers-Armstrong Wellington, Consolidated PBY Catalina y Liberator, y el Martin Mariner—estaban equipados esencialmente con radar de microondas y faros, y llevaban bombas y cargas de profundidad. Otros aviones de apoyo ASW, transportados a bordo de portaviones—entre ellos el Grumman Avenger y Wildcat, Bristol Beaufighter, y el de Havilland Mosquito—, llevaban generalmente cohetes en lugar de cargas de profundidad.

Más tarde, para ayudar a la localización de blancos sumergidos, se introdujeron la detección magnética aerotransportada y la sonoboya, también aerotransportada, pero estos ingenios tuvieron una utilidad operativa limitada. Era evidente, sin embargo, que la introducción del snorkel y el rendimiento en inmersión de los últimos U-boats había superado muchos de los perfeccionamientos operativos desarrollados durante la guerra en ASW aerotransportada. Y los años de la postguerra contemplaron un desarrollo ASW con ritmo apenas disminuído con respecto al seguido en la guerra, en un esfuerzo de cerrar este vacío técnico.

Hidroaviones ASW.

Los Short Sunderland, Consolidated PBY Catalina, y Martin PBM Mariner continuaron proporcionando un excelente servicio como aviones de patrulla marítima durante algunos años, después de la segunda Guerra Mundial. Sin embargo, los únicos hidroaviones ASW operativos que se desarrollaron después de 1945 por las potencias occidentales fueron: el Martin P-5M Marlin, que se destinó como último avión operativo de este tipo a la Marina USA, y la versión ASW del Grumman HU-16B Albatross, que aún está en servicio en las Fuerzas Aéreas noruegas y españolas.

Martin Marlin.—El primer P-5M Marlin, derivado del Mariner que fué entrega-

do a la Marina USA en 1951, y continuó en servicio sufriendo varias modificaciones hasta los últimos años 60, utilizaba dos motores de 3.250 HP Wright R-3350, de pistón y turbohélice, llevaba ocho tripulantes y podía transportar dos bombas o torpedos de 2.000 libras en cada góndola de motor y ocho bombas de 1.000 libras bajo las alas. Una gran cúpula o radomo en el morro albergaba un radar de búsqueda APS-80; más tarde se instalaron otros sistemas ASW, incluyendo equipo AN/ASQ-8 MAD y sistemas de detección Julie/Jezebel. Este modelo era el SP-5A.

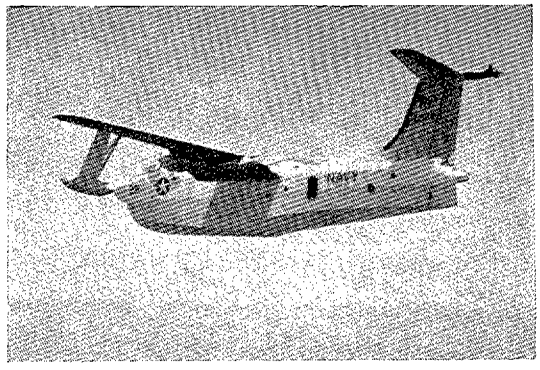
Entre 1951 y 1952 se varió bastante el diseño de estos aviones. Una cola en T reemplazó el anterior estabilizador horizontal y de posición baja, incorporándose una nueva proa; se aumentó la capacidad de los depósitos de combustible y se adoptaron motores de 3.450 HP. Esta nueva versión se designó con las siglas SP-5B. Una modificación final fué la instalación de un pequeño motor turbojet al extremo de la cola.

Shin Meiwa PX-5.

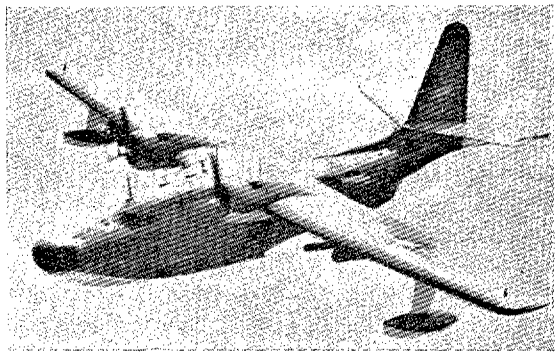
Shin Meiwa PX-5.—Este hidroavión japonés de patrulla y experimentación lleva cuatro motores de turbopropulsión de 2.850-SHP., General Electric T64, y una unidad turbopropulsora G. E. T58, que acciona un compresor de aire para control de capa límite. Otro rasgo del diseño avanzado es un nuevo tipo de supresor de la pulverización producida por la quilla, para proteger las hélices y los conductos de aire del motor de los efectos del agua del mar.

La quilla del PX-S tiene una línea parecida a la del Marlin, pero penetra en el agua con profundidad suficiente para evitar el ala de gaviota utilizada en el Martin, Beriev y otros hidros antiguos.

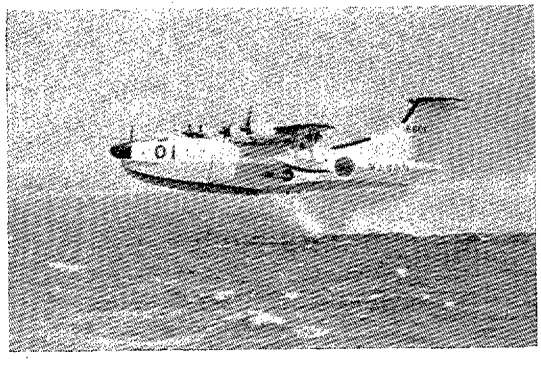
Beriev Be-12.—Este hidroavión, con motores gemelos de pistón de la "Soviet Morskaya Aviatsiya", ha permanecido en servicio desde mediados de los años 50, y fué seguido de dos hidros experimentales: el B-R-1 bimotor jet, de ala recta, y el Be-10, también de dos motores turbofán gemelos y ala inclinada hacia atrás. El avión anfibio Be-12 se exhibió por primera vez en Moscú en 1961 y en la exhibición de Domodedovo en 1967, en el que presentó un radomo montado en el morro y u "boom"



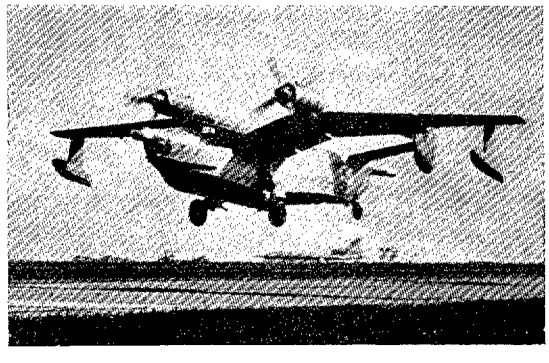
El Martin SP-5B "Marlin".



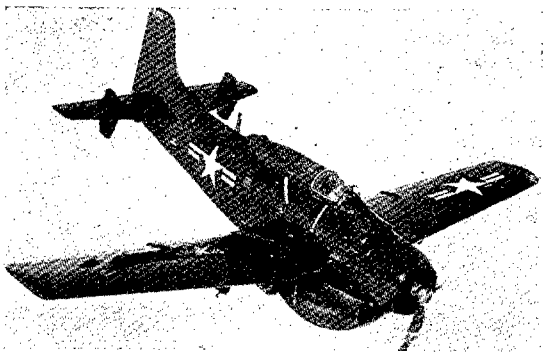
El Grumman HU-16B "Albatross".



El Shin Meiwa PX-5.



El Beriev BE-12.



El Douglas AD-3W "Skyraider".

MAD en la cola. El Be-12, con ala de gaviota, y estabilizador horizontal en ángulo diedro, con dos estabilizadores gemelos verticales, recuerda a la versión anfibia XPBM-5A del Mariner.

Aviones ASW con base en portaviones.

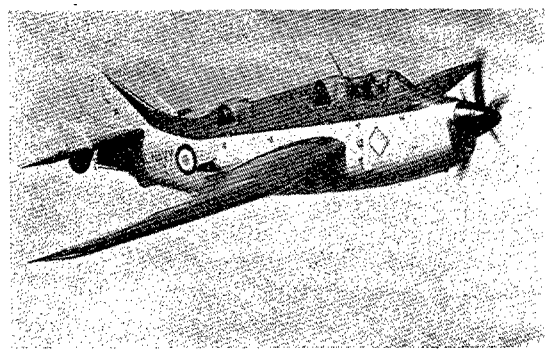
En diciembre de 1945, la fuerza de desarrollo operativo de la Flota USA recibió el encargo de valorar las capacidades y limitaciones del equipo de radar aerotransportado de alarma temprana (AEW). En cumplimiento de este proyecto y empleando los nombres cifrados de CADILLAC I y CADILLAC II, un Grumman TBM-3W, con base en portaviones, y un Boeing B-17G (PB-1W) modificado, con base en tierra, fueron dotados con el último modelo de radar AN/APS-20. Esta unidad tenía mucha más potencia que las empleadas anteriormente a bordo de los aviones y, como consecuencia, era más pasada y voluminosa.

La valoración determinó que el equipo era superior a los otros radares aerotransportados y existentes en la detección y persecución de blancos de superficie, incluyendo los Snorkels de los submarinos. La valoración también demostró la eficacia del equipo electrónico a bordo de los aviones AEW, capaz de transmitir imágenes de radar a buques y aviones dotados con equipo receptor especial.

Las pruebas confirmaron así que esta combinación, con capacidad excepcional de detección radar y de transmisión de imágenes podría emplearse con gran eficacia en operaciones ASW. En éstas podrían utilizarse dos aviones con base en portaviones en misiones de caza y destrucción de submarinos en las que el aparato de reconocimiento, equipado esencialmente con instalaciones AEW, podría permanecer a distancia razonable de un blanco cuando la zona del objetivo estuviese fuera del área de reflexión sobre las olas en la pantalla del radar. Así, pues, un desarrollo logrado durante los años 40 fué la modificación de muchos aviones Grumman TBM a la forma TBM-3W. Al mismo tiempo se iniciaron planes para fabricar una versión AEW del Douglas Skyraider y diseñar el avión Grumman Guardia para aplicar el mismo concepto.

Douglas Skyraider.—Concebido durante la guerra, este avión—designado más tarde por las siglas A-1—se proyectó como sustituto del hidroavión explorador y bombardero de profundidad SBD Dauntless, entrando en servicio en 1947. Más tarde se construyeron 3.000 de estos aviones en 28 variantes básicas, incluyendo las versiones de ataque submarino y reconocimiento AEW/ASW.

El AD-3S fué el primer Skyraider que se fabricó en serie para misiones antisubmarinas. Dotado de radar y otro material electrónico, y del armamento necesario, este avión puede realizar los papeles de reconocimiento y ataque, pero su eficacia se incrementó grandemente apoyado por la variante AD-3W, que podía transportar cerca de una tonelada de equipo radar. El AD-3W fué reemplazado por el AD-4W hacia 1950, y 40 de los últimos prestaron servicio en la Royal Navy con la designación AEW Mark I. La última versión AEW fué la AD-5W que, como toda la serie AD-5, tenían asientos contiguos para piloto y copiloto y una estación de operador de radar detrás de ellos.



El Fairey "Gannet".

Grumman Guardian.—Estos aviones fueron los primeros utilizados con base en portaviones que se destinaron específicamente a la misión "Hunter-killer" (operación aeronaval combinada para detectar y destruir submarinos). Aunque el primer prototipo se proyectó como bombardero torpedero, este proyecto se abandonó, volándose dos prototipos completamente nuevos en 1949. Estos se convirtieron en las versiones AF-2W, de reconocimiento, y las AF-25 y AF-3S, de ataque, del equipo ASW "Hunter-killer".

El AF-2W no tenía armamento ofensivo, llevando únicamente equipo de localización y reconocimiento, incluyendo el de radar pesado (APS-20A), ECM, y sonoboya. La tripulación se componía de un piloto, un operador de radar, un operador de sonoboya y un miembro más, que podía relevar a los operadores de radar o de sonoboya.

Los aviones AF-2S y AF-3S eran triplazas de ataque, llevando un piloto, un operador de radar y un tripulante, con misión mixta de operador de sonoboya y de bombardeo. En las alas transportaba un radar APS-31 y un faro. La carga de bombas o torpedos y sonoboyas se transportaban en un receptáculo interior de bombas.

Fairey Gannet.—Proyectado originalmente para satisfacer una especificación británica de 1945 para misiones ASW, con salida desde cubierta, este aparato no entró en servicio en la Royal Navy hasta 1955 con la designación AS Mk 1. El AS Mk 4, de una potencia mayor, realizó su primer vuelo al año siguiente.

El principal avión ASW, transportado en portaviones, que entró en servicio en la Royal Navy en el período inmediato de postguerra, fué el Fairey Firefly. Tres versiones de este avión—el AS 5, AS 6 y el AS 7—se emplearon en la flota aérea, desde 1948 a 1953, esencialmente en operaciones de reconocimiento submarino. Los aviones contemporáneos de ataque antisubmarino incluían otras versiones del Firefly, algunos Grumman Avenger AS 4 y AS 5 (equivalentes al TBM-3E, de la Marina americana), que fueron adquiridos en 1953, acogiéndose al programa de ayuda para la defensa mutua, como avión provisional, mientras no se disponía de los aviones de ataque submarino Fairey Gannet. Del mismo modo, los 40 Douglas Skyraider AEW Mk 1, mencionados antes, se adquirieron también pendientes de reemplazarse por el Gannet AEW Mk 3.

El Fairey Gannet es el único cuya propulsión está encomendada a motores gemelos de turbopropulsión, que accionan hélices de eje libre coaxial y contrarrotatorio. Durante el vuelo de patrulla a escasa velocidad, se para un motor dejando la hélice en bandolera y se utiliza la impulsión alternativa de cada uno de los motores durante las horas sucesivas. El Gannet AS Mk 4 (algunos fueron dotados más tarde con diferentes medios electrónicos, recibieron la denominación AS Mks 6 y 7) es impulsado por un motor Armstrong Siddeley Double Mamba 101 de 3035 ehp (caballos de fuerza eléctrica), y cuenta con una tripulación de 3 hombres. Capaz de realizar misiones tanto de reconocimiento como de ataque ASW, lleva proyectiles cohete y una cápsula de bombardeo para dos torpedos atraídos por el objetivo, o "homing", minas, cargas de profundidad y otras armas. Un radar retráctil de exploración, de gran tamaño, está situado detrás de la cápsula de bombardeo. También se entregaron aviones antisubmarinos de este tipo a Australia, para operaciones desde portaviones y a Alemania Federal e Indonesia, para operaciones desde bases costeras.

El Gannet AEW Mk 3, con una propulsión de elevada potencia Double Mamba 102, entró en servicio en 1960 para reemplazar al Douglas Skyraider.

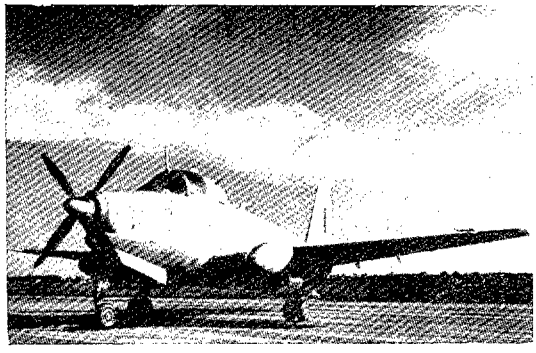
El nuevo fuselaje presentaba un gran radomo y tenía acomodación contigua para dos observadores detrás del piloto. Como sucede con los otros aviones AEW, el Gannet AEW Mk 3 no sólo proporciona alarma previa sobre los aviones de reconocimiento o ataque que se aproximen en vuelo bajo, sino que también se emplea en las misiones de dirección del ataque, guerra antisubmarina, reconocimiento en superficie y persecución.

Breguet Alize.—Derivado del Breguet 960 Vultur, embarcado de ataque de 1951, el Breguet 1050 Alize voló por primera vez en 1956, empezando las entregas a la marina francesa en 1959. Los Alizes también se entregaron a la marina india en 1961.

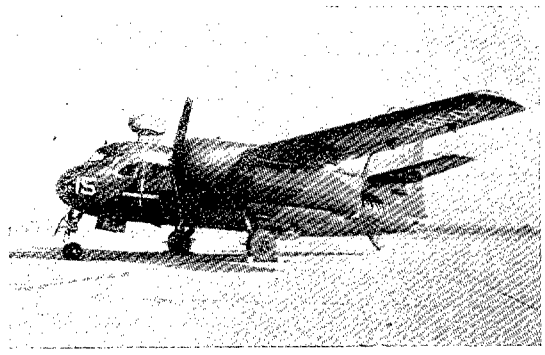
El Alize recuerda, por lo general, al primitivo Fairey Gannet, con la notable diferencia de que cuenta con un motor de turbopropulsión 2020 ehp Rolls-Royce Dart R.Da 21.

Una característica poco frecuente es que el tren principal de aterrizaje se retrae bajo las alas en cápsulas cuyas secciones anteriores se utilizan para almacenar sonoboyas omnidireccionales. Un radomo ventral, retráctil, está situado detrás de las alas.

Grumman S-2 Tracker.—Este fué el primer avión transportado en portaviones destinado a realizar conjuntamente todas las fases de la misión ASW. La versión inicial de fabricación, el S-2A (designado primeramente como S2F-1) entró en servicio en febrero de 1964. Desde entonces se han fabricado más de 1.000 Trackers convitiéndose en el principal medio para las operaciones ASW con aviones embarcados de la marina de los Estados Unidos. También opera desde portaviones de la Argentina, Australia, Brasil, Canadá y Holanda y con elementos ASW con base costera, de las fuerzas aéreas italianas y de la defensa marítima japonesa.



El Breguet "Alize".



El Grumman "Tracker".

Cuenta con una tripulación de cuatro hombres, piloto, copiloto (que al propio tiempo sirve de navegante), operador de radio y operador de faro o proyector eléctrico, operador de radar y operador MAD. El S-2 lleva todos los nuevos ingenios ASW que se han desarrollado en más de una docena de años para localizar y hundir submarinos. Las armas se llevan, tanto interna como externamente, en seis dispositivos bajo las alas. También va montado en las alas un faro mientras que las sonaboyas están alojadas en la parte trasera de cada una de las banquillas de los motores. Los sistemas de reconocimiento incluyen: el radar instalado en un radomo ventral retráctil; el MAD que emplea una cápsula que se retrae en la parte trasera del fuselaje; y un ECM.

Con dos motores radiales Wright de 1.525 HP, la carga del S-2A puede llegar a 26.300 libras y su velocidad máxima, al nivel del mar, es de 287 mph. Con ranuras fijas en el borde de ataque, flaps en toda la longitud del ala y grandes reflectores aerodinámicos instalados en las alas, el Tracker reune características de buena maniobrabilidad a baja velocidad.

El S-2A cambió su nombre por el de S-2B al modificarse aquél para transportar equipo de reconocimiento acústico Julie/Jezebel.

El S-2C (primitivamente S2F-2) llavaba un compartimiento ampliado para transportar grandes torpedos "homing", pero la mayor parte de los aviones de este tipo han sido transformados en los de uso general US-2C.

El S-2D (primitivamente S2F-3), que voló por primera vez en mayo de 1959, incorporaba muchos cambios importantes en el diseño básico del Tracker. La longitud del fuselaje se prolongó ligeramente para mejor acomodo de la tripulación y la del ala se alargó en tres pies. La superficie de la cola se amplió, modificándose el alojamiento de los motores para aumentar el almacenaje de sonoboyas de ocho a diecisiete por cada cápsula.

También se incrementó la capacidad interior de combustible para elevar la autonomía del S-2 de seis a nueve horas. Aparte de este cambio, las características de rendimiento del S-2D no difieren apreciablemente de los primeros modelos de este avión. La última versión del Tracker, S-2E, tiene esencialmente la misma relación con respecto al S-2D que el S-2B con respecto al S-2A; es decir, se basa en la incorporación del equipo Julie/Jezebel.

El CS2F-1 fué la versión canadiense para fabricación en serie del S-2A, construído con licencia tanto para la marina canadiense como para la holandesa. Al ser equipados estos aviones con dispositivos operativos perfeccionados, se cambió su designación a CS2F-2. También hay una versión posterior CS2F-3 del Tracker.

Derivado del S-2A, el C-1A trader es un avión de empleo general de entrenamiento y transporte a bordo de portaviones, utilizado principalmente para misiones COD (lanzamiento a bordo de portaviones). Un fuselaje de nuevo diseño puede acomodar una carga de 3.500 lb. o nueve pasajeros.

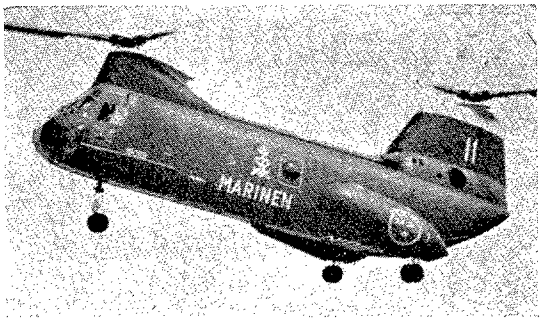
El E-1B Tracer se deriva del C-1A para misiones de alarma temprana y voló por primera vez en 1958. El gran radomo oval, situado en la parte superior, aloja una antena de radar de 17 y medio pies y dos de los cuatro miembros de la tripulación maniobran con equipos idénticos de 10 pulgadas. El E-1B Tracer fué sustituído por el Grumman E-2 Hawkeye mayor y más perfeccionado, que también tiene un derivado COD: el C-2A Grey-hound.

Helicópteros ASW.

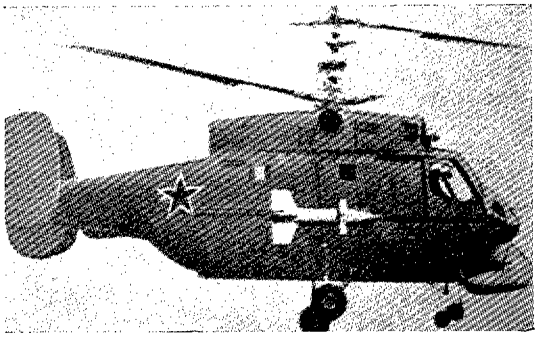
La capacidad del helicóptero para la maniobra "hover" (permanecer en posición fija a una determinada altitud) ha supuesto una evolución en la táctica ASW. Realmente, su primera aplicación militar fué en simisiones ASW; tanto en Alemania, con el rotor "intermeshing" (con engranaje de toma constante) Flettner 282 Kolibri, como en los Estados Unidos, con el Sikorky HNS-1. La marina alemana encargó el primer Fl 265 antes de iniciarse la Segunda Guerra Mundial, pero su diseño fué modificado en el Fl 282, después de haberse construído tan sólo unos cuantos aparatos y este último fué el que entró en servicio para localización de submarinos desde cruceros.

El Sikorky HNS-1 (R-4B) se probó en misión ASW por una unidad conjunta de la Royal Navy, la U. S. Navy y la U. S. Coast Guard en una misión durante la guerra del S. S. Daghestan, con mando británico. El tiempo fué malo y el helicóptero voló solamente tres de los catorce días que permaneció en convoy desde Nueva York a Gibraltar, en enero de 1944. Como resultado de este

El Sikorsky SH-3D "Sea King".



El Boeing-Vertol HKP-4.



El Kamov Ka-20.

El Agusta-Bell 204-B.

viaje se decidió que el máximo balanceo del buque que podía soportar el avión era de 10 grados y que el HNS-1 de baja potencia no era adecuado para el trabajo ASW a bordo.

El período inmediato de posguerra asistió a la introducción de diferentes tipos de helicópteros ASW, que actuaban desde portaviones como desde bases costeras. Sin embargo, en años más recientes, se ha marcado una tendencia a operar con helicópteros ASW más pequeños, partiendo de buques tipo escolta (destructores y fragatas).

Mientras los helicópteros forman parte generalmente del complemento normal de los portaviones ASW y de ataque, existe también la tendencia al empleo de portahelicópteros especiales. Tanto los Estados Unidos como Inglaterra tienen portahelicópteros de asalto ("comando") y los ingleses pueden adaptarse rápidamente a una misión ASW. La URSS, que utiliza helicópteros con base en destructores desde principios de esta década ha introducido recientemente dos portahelicópteros de 25.000 Tons: el "Moscú" y el "Leningrado".

Sikorsky HO4S-1/Westland Whirlwind HAS. Mk 7.—El concepto "hunter-killer" que primeramente se amplió de los navíos de superficie a los aviones de ala fija transportado en portaviones, ha tenido su paralelo en los helicópteros, siendo el primer tipo utilizado en 1950 por la U. S. Navy para estas operaciones el Sikorsky HO4S-1 (S-55). La versión "hunter" (de detección) se equipó con el sonar sumergido a remolque "dunking" AQS-4, que combinaba un hidrófono pasivo con un equipo activo de fijación de distancias por eco, un altímetro radar y un indicador de estacionamiento en el aire ("hovering"); la variante "killer" (de ataque) estaba armada con torpedos autodirigidos buscadores del blanco ("roming"). En Inglaterra, la Westland desarrolló el Whirlwind HAS Mk 7 partiendo del S-55 y sustituyendo un motor de 750 HP Alvis Leonides Major por el original 800 HP Wright R-1300-3. Los helicópteros Whirlwind reemplazaron en la Royal Navy a los aviones de ala fija Grannet.

Sikorsky SH-14 Seabat (primitivamente llamado HSS-1)/Westland Wessex HAS. Mk 3.—Al igual que las misiones separadas "hunter" y "killer" del Douglas Skyraider y del Grumman Guardian se reunieron en el Grumman Tracker, las distintas funciones de los helicópteros HO4S-1 se combinaron en el Bell HSL-1 de 1953, helicóptero con dos rotores principales en tandem. Este avión nunca se fabricó en serie, pero se utilizó para perfeccionar un sistema de armas ASW para helicópteros, que produjo un piloto automático para el "hovering" o revoloteo prolongado, un nuevo tipo de sonar de inserción "dunking" y arma ligeras autodirigidas "homing". Posteriormente, en 1954, entró en servicio en la marina americana el HSS-1N (S-58) equipado con radar Doppler para medir la velocidad de superficie y deriva, un altímetro radar, un piloto automático, un acoplador "hover", y en control automático de velocidad del motor; este equipo hizo posible dirigir automáticamente el helicóptero a la zona designada.

El HSS-1 tuvo su contrapartida británica en el Westland Wessex HAS Mk 3 cuya principal diferencia era la instalación de un turbomotor cilíndrico (turboshaft) de 1.600 shp Rolls-Royce Gazelle NGa 22 en lugar del motor de pistón de 1.525 HP Wright R-1820-84 del HSS-1. Equipado con sonar "dunking" y torpedos acústicos "homing", los helicópteros Wessex actúan desde destructores y fragatas, empleándose también en una doble misión de transporte de tropas y ASW en los portahelicópteros "comando" de la Royal Navy.

Siguiendo la tendencia de la marina inglesa de reemplazar los aviones de ala fija—con misión ASW transportados en portaviones—por helicópteros, la marina australiana escogió el Wessex para reemplazar a sus aviones Fairey Gannets.

El Sikorsky SH-3 (anteriormente HSS-2) "Sea King".—Helicóptero anfibio se desarrolló para cumplir una espeficicación de 1957 que estipulaba una autonomía de cuatro horas y una velocidad de crucero de 152 mph, con una tripulación de 4 hombres y equipo completo ASW, incluyendo el sonar AQS-10 y 840 libras de armas. El SH-3A entró en servicio en la U. S. Navy en 1962 y también actuó en la Royal Canadian Navy y con la Fuerza de Defensa Naval japonesa. Otras versiones posteriores de este avión son el dragaminas RH-3A y el modelo SH-3D ASW, con dos motores "turboshaft" de 1.400 shp GE T58 que reemplazaban las unidades de 1.250 shp del SH-3A. El SH-3D—con motores más potentes y equipo electrónico más perfeccionado—entró en servicio en las

marinas española y americana en 1966. Esta última versión se construye también con licencia Westland, en el Reino Unido; y por Agusta, en Italia. Está proyectado para emplear SH-3D ingleses desde cruceros de la clase Tiger, que actualmente se transforman en portahelicópteros.

Sud-Aviation S-321 G Super Frelon.—Aunque basados en el sistema de transmisión de rotor del "Sea King", el Super Frelon DA-321 G de la Sud-Aviation, es mucho más potente con sus motores "turboshaft" de 1.500 shp Turbomeca Turmo III C 3. Este helicóptero anfibio ASW francés, del que también existe una versión con base en tierra, se fabrica actualmente para la marina francesa. Lleva radar en los flotadores salientes del fuselaje, que también proporcionan depósito retráctil para las unidades de la hélice principal. Otro equipo ASW incluye el sonar "dunking" y cuatro torpedos "homing".

Boeing-Vertol 44/107-11. — Los únicos helicópteros con rotor en tandem utilizados para misiones ASW son dos diseños Boeing-Vertol, en servicio con la Marina Real Sueca bajo la designación HKP-1 (44) y HKP-4 (107-11). El último entró en servicio en el año 1963; es anfibio y está propulsado por dos motores "turboshaft" GE T58-110-1 de 1.250 shp.

El Kamov Ka-20.—(Cuyo nombre en clave NATO es "Harp") fué el primer helicóptero soviético que se desarrolló principalmente para misiones ASW y parece que ha entrado en servicio en los primeros años de esta década. El Ka-23 está impulsado por dos pequeños motores "turboshaft" montados en la parte superior del fuselaje, y rotores coaxiales de dirección. Ha sido observado con radomo "de barbilla" y un misil a cada lado del fuselaje. Tanto este aparato como el primitivo Ka-15 Hen, helicóptero ligero de empleo general, están en servicio en la flota aeronaval soviética, operando desde diferentes tipos de destructores.

Gyrodyne QH-50 C y D.—Este helicóptero con rotor coaxial se ha empleado en el programa de la marina americana de helicópteros "drone" antisubmarinos (DASH) desde principios de 1963. Dos de estos aviones, sin piloto, van a bordo de un destructor que tiene un pequeño hangar y una plataforma de lanzamiento a popa. Una vez que se ha establecido contacto con el blanco por el dispositivo sonar del destructor, el "drone" despega, siendo guiado por radar hasta el objetivo.

El aterrizaje del DASH, así como la maniobra en vuelo, disparo de armas y la consecuente recuperación del aparato, se realizan por control remoto.

El Agusta-Bell 204B.—Helicóptero de empleo general basado en el Bell UH-1B Iroquois, también ha sido construído como aparato ASW en Italia. Esta versión de los 204B lleva dos torpedos Mk 44 y está impulsado por un motor de 1.250 shp Rolls-Royce Gnome H 1.200 (con licencia de construcción de la General Electric T58). Presta servicio en las marinas italiana y española.

El Westland Wasp AS. Mk 1.—Se deriva del primitivo helicóptero ligero Scout del Ejército. Está impulsado por un motor "turboshaft" de 710 shp Bristol Nimbus 503 y lleva dos torpedos. Como en el caso QH-50D, el Wasp depende del sonar de su buque madre para localización del blanco; está en servicio con la Royal Navy, en las fragatas de la clase Leander y Tribal y se ha suministrado también a Holanda, Nueva Zelanda y Sudáfrica. El portahelicópteros holandés Karel Doorman—normalmente equipado con radar seguidor del blanco S2F-1 y CS2F-1—se reemplazará en 1970 por fragatas equipadas con sonar de largo alcance y transportará aparatos Wasp, siendo el empleo de aquéllas compartible con el de las de la clase Leander, ya en servicio.

Aviones patrulleros con Base en Tierra.

Utilizados en conjunción con armas ASW trasladadas a bordo de buques, el avión de patrulla de ala fija con base en tierra ha evolucionado simultáneamente en muchos países siguiendo ciclos constantes. Esto es evidente en las series Lockheed de aviones patrulla que se han desarrollado ininterrumpidamente partiendo del avión Lockheed Hudson/PV-1 Ventura de la Segunda Guerra Mundial, y a través de las varias versiones del P-2 Neptune, hasta las variantes P-3 Orion de la década del 60. Esta evolución se describe separadamente al final de esta sección, incluyendo detalles sobre los aviones Hudson y Ventura.

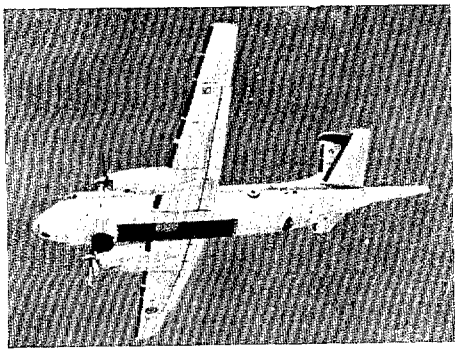
Los nuevos aviones ASW con base en tierra que entraron en servicio en el período inmediato a la posguerra usaban motores de pistón como principal fuente de impulso, incluyendo el Lockheed Neptune, el Martin Mercator y el Avro Shackleton. Sólo llegaron a construirse 19 Mercator, pero este avión mantuvo la tendencia a lograr potencial adicional por medio de dos motores turbojet situados detrás de los de pistón. Más tarde, el Neptune se equipó con dos alojamientos turbojet colocados aparte de sus dos motores de pistón y finalmente, el tetramotor Shackleton fué también modificado para incorporar un turbojet en la parte trasera de cada uno de aquellos receptáculos fuera de bordo. La última década ha asistido a la introducción de aeroplanos turbopropulsados en misión ASW de largo alcance, y hoy día el turbopropulsor cede ante los motores turbofán como más apropiados para operaciones ASW.

El Hawker Siddeley (Avro) Shackleon.—Ha seguido en su desarrollo y permanencia un curso casi paralelo al Lockheed Neptune. Derivado del bombardeo pesado Avro Lincoln (que a su vez se deriva del Avro Lancaster de la Segunda Guerra Mundial), el Shackleton voló por primera vez en marzo de 1949 y fué destinado como avión de reconocimiento marítimo para reemplazar en esta misión al Avro Lancaster, entonces en servicio con el Mando Costero de la RAF.

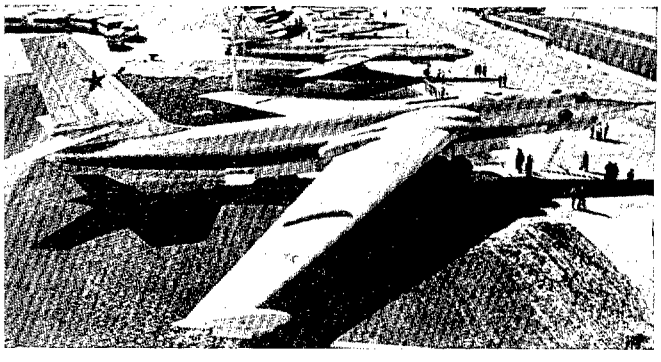
Con cuatro motores Rolls-Royce Griffon y hélices contrarrotatorias, este avión tiene una velocidad máxima de crucero de 253 mph., un alcance próximo a las 4.000 millas y un peso, cargado, de unas 100.000 libras.

Un gran receptáculo de armas puede albergar bombas, cargas de profundidad, torpedos y sonoboyas. Se han construído tres versiones básicas del Shackleton, la última de ellas modernizada recientemente con motores auxiliares turbojet Bristol Siddeley Viper para facilitar el despegue y aumenar el rendimiento. Este programa permitirá prolongar la vida útil de los aparatos Shackleon dentro de la próxima década.

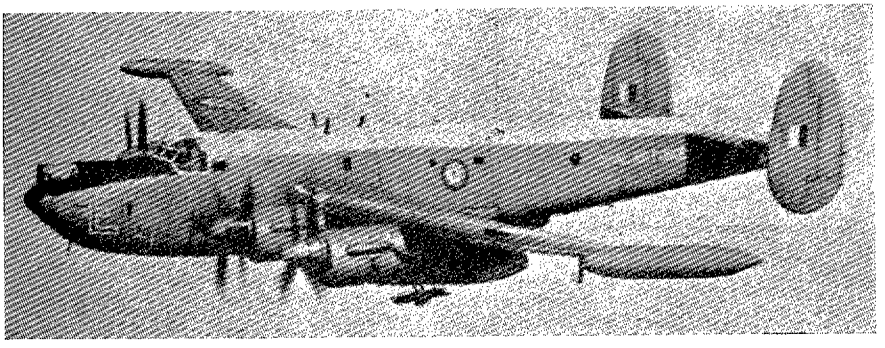
El Hawker Siddeley Nimrod.—Es el último avión ASW con base en tierra que ha entrado en fabricación con el propósito de sustituir al Shackleton. Constituyendo una fase avanzada para reconocimiento marítimo del avión de transporte comercial Havilland Comet 4, el diseño básico de éste ha sido modificado grandemente: 4 motores turbofán Rolls-Royce Spey reemplazan los turbojets de baja potencia, añadiéndose un receptáculo ventral, no presurizado, bajo el fuselaje presurizado ya existente para el transporte de armas y equipo operacional. Otros cambios exteriores incluyen la adición de una gran antena ECM en la parte superior del estabilizador vertical y un tubo retráctil MAD. El Nimrod generalmente lleva una tripulación de once hombres y la cabina principal, preparada como gabinete táctico, constituye un despacho central de operaciones. El sistema táctico se basa en una computadora numérica automática, que relaciona la posición geográfica y los datos de navegación con captaciones de los varios sensores ASW y presenta un despliegue táctico de posición mediante un tubo catódico de 23 pulgadas. Otro tubo catódico más pequeño presenta una información numérica alfa de la que se dispone como punto de partida para la información obtenida del tubo principal de despliegue de situación. Para las referencias de



Breguet "Atlantic".



Myasishchev 201-M.

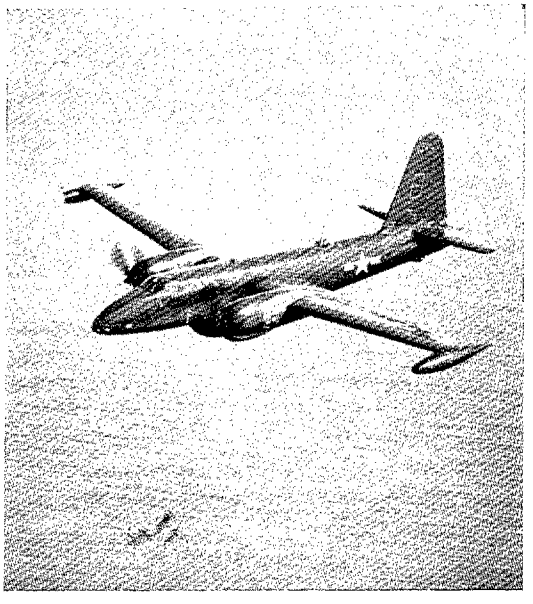


El Hawker Siddeley "Shackleton".

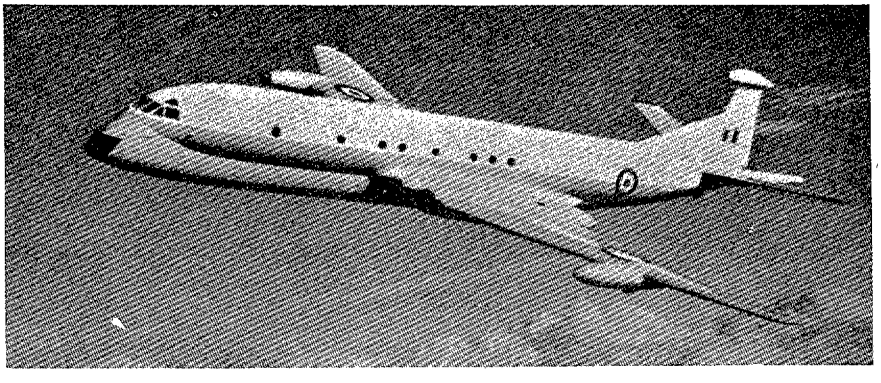
dirección y velocidad utilizadas en la navegación se emplea una plataforma inercial; ésta también proporciona señales de actitud para otros sistemas de aviones. Otro equipo incluye un magnetófono de misión y un computador modular de datos aéreos (para proporcionar al piloto automático información interpretada), sistema de navegación táctica e instrumentos. El sistema operativo para una misión típica ASW es utilizar los cuatro motores para dirigirse a la zona donde ha de realizarse el servicio, descendiendo luego a la altura o nivel de reconocimiento parando un motor. Cuando el consumo de combustible ha reducido suficientemente el peso del avión, se para un segundo motor, llevándose a cabo la mayor parte del reconocimiento con dos motores.

El Canadair CP-107 Argus. — Satisfizo una necesidad RCAF de un avión de largo alcance y gran capacidad de reconocimiento marítimo. Desarrollado a partir del Bristol Britannia, el Argus conserva las principales características aerodinámicas y estructurales de este avión, pero incorporando un fuselaje nuevo y no presurizado y cuatro motores de turbohélice Wright. El primer avión de este tipo voló en 1957.

Además de radar, ECM y MAD, el Argus transporta sistemas de detección acústica Julie y Jezebel. El equipo de navegación incluye Loran, doppler, radiobrújula, sextante periscópico y medidor de desvío.



El Lockheed P2V-4 "Neptune".



El Hawker Siddeley "Nimrod".

La mayor parte de este sistema de ayudas a la navegación se integra con datos procedentes del subsistema táctico, formando con ambos el sistema de navegación aérea táctica (ANTAC) para facilitar datos elaborados para el coordinador táctico del avión y para proporcionar a los pilotos información sobre la carga y distancia en un indicador integrado de destino.

En dos receptáculos de armas separadas se puede transportar hasta 8.000 libras de carga y bajo las partes más fuertes de las alas, otras 7.600 libras más. La velocidad máxima del Argus es 290 mph. y su alcance, superior a las 4.000 millas.

Breguet Atlantic.—La necesidad sentida en la NATO, en 1958 de un nuevo avión de largo alcance ASW para reemplazar al Neptune dió origen al Breguet Atlantic (avión impulsado para dos motores de turbopropulsión Rolls-Royce Tyne). El Atlantic ha entrado en servicio recientemente en la fuerza aeronaval francesa y en la marina de Alemania Federal. Se han fabricado 60 de estos aviones por un consorcio de compañías francesas, alemanas, holandesas y belgas, realizándose el ensamblaje final en la fábrica de la Sud-Aviation en Toulose.

El equipo electrónico incluye una instalación radar retráctil en el fuselaje, un receptáculo MAD en la cola y otro ECM en la parte superior de la aleta. El verdadero corazón del sistema de navegación táctica del Atlantic es el sistema de referencia vertical y azimutal (VARS) que emplea una plataforma giroscópica para proporcional información de balance, cabeceo y dirección, independientemente de la posición del avión. La información direccional se combina con los informes doppler de velocidad sobre el terreno y de ángulo de desviación para proporcionar una lectura continua de la posición del avión. Además del almacenamiento interno para cargas convencionales y nucleares de profundidad, torpedos y todas las bombas normalizadas NATO, lleva alojamiento debajo de las alas, para lanzamiento de cohetes no guiados y armas guiadas aire-superficie. Los de las sonobayas, radiomarcadores y cohetes luminosos están situados detrás del receptáculo de armas. El Atlantic normalmente lleva una tripulación de 10 hombres. Necesita un recorrido de despegue de menos de 3.000 pies, tiene una velocidad máxima de 390 mph. y un alcance operacional de más de 4.000 millas.

El Myasishchev 201-M.—Se expuso a la curiosidad pública, por primera vez, en la exhibición aérea de Domodedovo, en el verano de 1967. Constituye una variante de reconocimiento marítimo del conocido bombardeo subsónico tetrajet que en la NATO se conoce con el nombre cifrado de Bison. Este avión estableció en 1959 siete record de carga el altura, oficialmente confirmados.

Aunque parece ser que se utiliza exclusivamente para reconocimiento marítimo, este avión puede utilizarse en misión ASW, instalando el equipo apropiado. En sus exhibiciones, el avión iba equipado con radar de reconocimiento, pero sin equipo MAD. En la parte delantera del radomo de morro lleva una instalación de repostaje. Observando la admisión de aire del motor y comparándola con la de los Bison, se deduce que el 201-M tiene motores turbofán en lugar de los turbojet del bombardeo.

El Kawasaki P-2J (primitivamente P2V Kai) constituye una evolución del Neptune. Kawasaki había construído con licencia previamente el P-2H durante muchos años. A diferencia de este avión—el último de los Neptunes y los Lockeheed—, el P-2J (la «J» es una abreviatura de Japón y no una designación de la marina americana) tiene un fuselaje más alargado, dos motores de turbopropusión General Electric T64 fabricados en el Japón en vez de los motores de pistón Wright y dos motores turbojet y IHI J3, diseñados y construídos en el Japón, en lugar de los turbojet Westinghouse J34.

En otros aspectos, el P-2J es una variante reformada y puesta al día del diseño Neptune. En él se ha instalado equipo electronico perfeccionado (la mayor parte de fabricación japonesa), reduciendo el peso en vacío y aumentando la capacidad de combustible. Existen otros muchos cambios de detalle. La fuerza de defensa marítima japonesa ha encargado 46 P-2J, y las entregas comenzarán en 1970.

Aviones de patrulla ASW Lockheed.

El Lockheed Hudson.—En julio de 1938, la junta de adquisiciones británica encargó una versión militar del Lockheed 14 Super Electra para la RAF. Designado por ésta con el nombre de Hudson, el primero de los aviones de este tipo voló en diciembre del mismo año, efectuándose las entregas iniciales en febrero de 1939.

El Hudson se diferenciaba del Lockheed 14 en que poseía motores más potentes, un depósito de bombas, un morro vidriado para la puntería de aquéllas, dos ametralladoras que disparaban hacia delante del avión y una torreta dorsal autopropulsada con dos cañones, que se añadió en Inglaterra. Los primeros Hudson MK I entraron en servicio con el escuadrón número 224 del Mando Costero de la RAF en Gosport, durante el verano de 1939, reemplazando a los Avro Anson. En enero de 1940, los Hudson MK III del mismo mando fueron los primeros aviones aperativos a los que se dotó de radar ASV.

En total se suministraron a la RAF unos 2.000 Hudson. Los MK IV, V y VI tenían motores de 1.200 hp Pratt and Whitney Twin Wasp, en lugar de los de 1.100 hp Wright Cyclon de los modelos anteriores, y llevaban cañones adicionales para su defensa en posición lateral y ventral. El Hudson MK VI desarrollaba una velocidad máxima de 284 mph a 6.500 pies y su autonomía era de cerca de siete horas. Podía llevar una carga de 1.000 libras de bombas y cohetes montados en dispositivos de lanzamiento bajo las alas. Veinte Hudson MK III A se modificaron ligeramente para entrar en servicio con la US Navy, que los utilizó para patrullar el Caribe, con el nombre de PBO-1. Además, el Hudson prestó servicio en muchas otras misiones con las fuerzas aéreas americanas y le Commonwalth. La fabricación total de todos los tipos y variantes del Hudson-A-28, RA-28A, A-29, RA-29A, AT-18, AT-18A y PBO-1 fué de 2.936.

El Vega Ventura/PV-1.—Otro contrato británico firmado el verano de 1940 se refería al desarrollo militar del Lockheed 18 Lodestar. Con el nombre de Ventura, dentro de la RAF, este avión aprovechó la experiencia adquirida con el Hudson, al que se parecía mucho; aparte de ser más amplio y potente (con motores R-2.800 Douglas Wasp), el Ventura llevaba una carga de 2.500 libras de bombas. En esta forma prestó servicios con la RAF como bombardero diurno, utilizándose por la fuerza aérea del ejército americano la versión B-34 Lexington para el patrullamiento costero. Una versión de reconocimiento del Ventura entró en servicio con el Mando Costero de la RAF en 1943.

Sin embargo, el mayor número de Venturas se empleó por la US Navy, que adoptó una versión del aparato con la designación PV-1. Este llegó a ser el bombardero standard de patrullamiento en el Pacífico entre 1943 y el final de la segunda guerra mundial, entrando en servicio un total de 1.600 aviones. Dos motores R-2800 de 2.000 hp permitían alcanzar una velocidad de 300 mph. El aparato llevaba radar ASV y el receptáculo para el transporte de bombas se adaptó para acomodar un torpedo (que sobresalía parcialmente de él), así como bombas y cargas de profundidad.

El PV-2 Harpoon era esencialmente una variante del PV-1 con alas mayores. La cola difería de las de los Hudson y Ventura en que las superficies verticales incrustadas fueron reemplazadas por estabilizadores de placa terminal. El receptáculo de las bombas se amplió para albergar por completo un torpedo de 1.800 libras y hasta 4.000 libras de bombas o de cargas de profundidad, instalándose un radar ASV en el morro para misiones ASW.

El Lockheed P-2 (anteriormente, P2V) Neptune.—El trabajo de ingeniería sobre el XP2V-1 empezó en septiembre de 1941. Las exigencias de la fabricación en tiempo de guerra de los tipos ya existentes retrasaron la realización del proyecto hasta abril de 1944, en que la US Navy firmó un contrato para la fabricación de dos prototipos y 15 aviones en serie. El primer XP2V-1 voló el 17 de mayo de 1945, iniciando la producción continua de un tipo básico, que terminó en 1962, para la Lockheed, aunque todavía se fabrica en el Japón su derivado P-2J de Kawasaki.

El primer modelo de serie del P2V-1 Neptune se entregó a la marina norteamericana en diciembre de 1945. Llevaba dos motores Wright R-3350-8 de 2.300 hp, vacío tenía un peso de 33.720 libras y de 61.153 en bruto. La acomodación para las armas admitía dos torpedos de 2.000 libras ó 12 cargas de profundidad de 325 libras. La velocidad máxima era de 289 mph a 15.600 pies y un alcance máximo de 4.210 millas.

y estaba impulsado por dos motores de 2.500 hp R-3350-24W, que alcanzaban una potencia de 2.800 hp, con inyección de agua. El P2V-3 tenía equipo adicional electrónico ASW que aumentaba al peso bruto hasta 64.100 libras, llevando motores R-3350-26W calculados para 2.700 hp (3.200 con inyección de agua). Estos motores llevaban sistemas jet de exhaución incrementados. En 1949 entró en servicio una variante, la P2V-3W, que contaba

El avión Lockheed P-3 "Orion".

El tercer avión de serie se modificó en 1946 para vuelos a larga distancia, sustituyendo todo el armamento por otro más moderno, instalando depósitos extra de combustible y añadiendo un morro alargado. Con el nombre de «Truculent Turtle», este Neptune especial estableció un récord mundial de distancia en línea recta de 11.236 millas terrestres, que no fué superado hasta pasados 16 años. Saliendo de Perth, Australia, el 29 de septiembre de 1946, con 8.467 galones de combustible a bordo, el «Truculent Turtle» llegó a Columbus (Ohio) el 1 de octubre, 55 horas y 17 minutos después.

El primer P2V-2 voló en mayo de 1947

con un radar de exploración APS-20 en un gran radomo bajo el fuselaje anterior.

El P2V-4, que voló en noviembre de 1949, era similar, en líneas generales, al P2V-3W, pero tenía sistemas electrónicos más avanzados y fué el primer Neptune que llevaba depósitos fijos de combustible en los extremos de las alas para aumentar la capacidad de 3.350 a 4.200 galones. El peso bruto aumentó, en consecuencia, hasta 67.500 libras, con un máximo tolerable de hasta 74.129 libras.

Debido principalmente a las necesidades de la guerra en Corea, se construyeron 434 P2V-5, un número mayor que

el de cualquier otra variante. Este modelo del Neptune tuvo, en primer lugar, una torreta de morro Emerson con cañones gemelos de 20 mm. y cañones móviles de disparo hacia delante. Otros dos cañones de 20 mm. iban en una torreta de cola y otra dorsal albergaba un par de ametralladoras de 0,5 pulgadas. La carga de armas era de 8.000 libras, incluyendo 16 cohetes de 5 pulgadas bajo las alas. En los extremos de éstas se instalaron depósitos de combustible mayores para aumentar la capacidad total a 4.700 galones.

Los Neptune P2V-5 prestaron servicios en todo el mundo con las marinas de los Estados Unidos, Holanda y Argentina y las fuerzas aéreas de Australia, Inglaterra (Mando Costero), Portugal y Brasil.

Durante el período de fabricación se modificaron, reemplazando la torreta por un morro vidriado y añadiendo una instalación MAD en una prolongación de cola. Después de completar la fabricación de este modelo, muchos de los sistemas ASW quedaron anticuados, suprimiéndose la torreta dorsal e instalándose turbojets de 3.400 libras de empuje, Westinghouse J34-WE-34, en barquillas bajo el ala fuera del sistema propulsor principal de motores de pistón.

La última modificación se aplicó primeramente a un solo P2V-5 como instalación de prueba del futuro P2V-7, pero luego se incorporó a todos los P2V-5 de la marina americana, para aumentar su rendimiento en el despegue y el impulso para acercarse a la zona de reconocimiento. Estos aviones se designaron P2V-5F. Una modificación posterior consistió en la incorporación de sistemas de detección Julie/Jezebel, recibiendo esta versión la denominación P2V-5S.

El P2V-6 se diferenciaba de su predecesar en que estaba equipado con lanzaminas. Sus misiones secundarias eran el ataque torpedero nocturno, bombardeo en niveles alto y bajo, y reconocimiento fotográfico. Otros cambios incluyeron alojamientos inoxidables de acero para los motores y repostaje presurizado. Algunos P2V-6 fueron suministrados a Francia.

El último Neptune fabricado por Lockheed fué el P2V-7, que voló por primera vez en abril de 1954, con motores de turbohélice R-3350-32W de 3.500 hp con inyección de agua, además de dos turbojets J34-WE-36 como equipo normal.

La velocidad operativa con turbojets era de 356 mph a 10.000 pies de altura, reduciéndose a 305 mph a 8.500 pies, empleando solamente los motores principales. El peso en vacío y con carga eran de 49.935 y 79.895 libras, respectivamente. La fabricación inicial de los P2V-7 conservó la torreta dorsal (con dos ametralladoras de 0,5 pulgadas), pero fué reemplazada posteriormente por una torreta Emerson con dos cañones de 20 mm. Finalmente, se suprimió la torreta dorsal.

Además de a la marina americana, se proporcionaron aviones P2V-7 a las marinas francesa, holandesa y japonesa, y a las fuerzas aéreas canadienses y australianas. En 1959 la compañía Kawasaki logró un contrato para la construcción de 42 P2V-7, entregándose el último en marzo de 1963, y otros seis aviones más, de un pedido adicional, en 1965.

Cuando se introdujeron en 1962 nuevas designaciones para los aviones militares americanos, se prescindió de las letras de identificación de fábrica, cambiándose por letras los números empleados hasta entonces para indicar las diferentes versiones del mismo aparato. Así, la serie del P2V se convirtió en la P-2; el P2V-5 se denominó P-2E, y el P2V-6, P-2F. Una versión del P2V-6, modificado para transportar el misil «aire -a- bajo superficie del agua» Fairchild AUM-N-2 Petrel (torpedo MK13 con alas, cola, motor turbojet J44 y radar «homing»), recibió la designación MP-2F y añadiendo barquillas portadores de turborreactores J34-WE-36 se convirtió en el P-2G. El P2V7 se denominó P-2H. Variantes de él son el SP-2H, equipado con Julie/Jezebel y el LP-2J dotado de skis para el escuadrón de exploración antártica VX-6.

Como se dijo antes, el episodio final de la epopeya del Neptune empezó en 1961, cuando Kawasaki se hizo cargo del desarrollo del P-2H con la designación P2V Kai, posteriormente denominado P-2J.

Lockheed P-3 Orion.—La especificación número 146 de la marina americana, publicada en agosto de 1957, subrayaba las características necesarias para un nuevo avión de patrulla ASW con base terrestre, ya que los avances tecnológicos dejaban anticuado el diseño básico del Neptune. Las principales compañías que presentaron propuestas se basaban en los aviones ya existentes para reducir costes y satisfacer más rápidamente las entregas. Esto comprometía inevitablemente las exigencias especificadas para el tipo. Sin embargo, la propuesta Lockheed basada en el modelo comercial Electra amplía todos los requisitos.

El tercer prototipo Electra se modificó para llevar todo el equipo electrónico ASW necesario y realizó su primer vuelo en noviembre de 1959 como YP3V-1. En octubre de 1960 se firmó un contrato para la fabricación del P3V-1, designación que posteriormente se cambió por la de P-3A.

En comparación con el Electra, la estructura del Orion se reforzó en varias zonas para satisfacer las mayores exigencias de maniobra y carga de este avión de combate, se reformó la cabina acortando el fuselaje delantero unos siete pies. También se cambiaron los motores de turbopropulsión T56-A-10W por otros Allison 501-D-15. El motor militar tenía la misma potencia que el comercial, 4.050 eshp, pero empleaba inyección por agua para elevar su potencia en el despegue a 4.500 eshp.

El primer modelo Orion de fabricación en serie voló en abril de 1961 y las entregas a la marina americana comenzaron en agosto de 1962. A partir del 110.º avión, los P-3A se equiparon con un sistema ASW llamado «Deltic», que se instaló también en sus sucesores, los P-3B, a mediados de 1966. El P-3B está impulsado por motores T56-A-14 que alcanzan una potencia de 4.910 eshp sin inyección de agua. La última versión del Orion es el P-3C, similar al P-3B, excepto en los sistemas ASW y la acomodación de la tripulación. El P3-C incluye un sistema de interpretación de datos que resume los principales relacionados con la ASW y se basa en el A-New de la marina.

Con relación al P-2 Neptune, el P-3 Orion representa un incremento considerable de la capacidad de misión. Es mayor y más rápido, tiene mayor autonomía y mejores sistemas ASW. La diferencia principal está en el empleo de 4 motores de turbopropulsión (dos de los cuales no se emplean normalmente en las misiones de reconocimiento), en lugar de los dos motores de pistón, y un par de turborreactores en barquilla de los últimos Neptunes. Otro cambio es el montaje del radar de búsqueda en un radomo emplazado en el morro, en lugar del exterior de gran tamaño. El radar de morro se emplea en combinación con otro de tamaño reducido, emplazado en la cola, delante del alojamiento del MAD, para proporcionar una cobertura azimutal de 360 grados.

La mayor sección del fuselaje del Orion proporciona un volumen sobre el piso 3 1/4 veces mayor que en el Neptune. Aparte de la comodidad, el Orion cuenta con sistemas de presurización y acondicionamiento de aire, que hace más llevaderas para la tripulación las misiones prolongadas y mejora el rendimiento del equipo electrónico. Normalmente, lleva una tripulación de 10 hombres y la carga máxima ASW es de 11.000 libras, que se transportan en un receptáculo de armamento en la parte delantera de la sección control y en cuatro alojamientos bajo las alas.

El diámetro máximo del fuselaje corresponde a la cabina, permitiendo establecer un tercer asiento para el «Plane Captain» (responsable del buen estado del avión) situado inmediatamente detrás del pedestal central de controles para que pueda participar en las misiones de vuelo, vigilando los instrumentos de los motores, paneles anunciadores y luces de aviso, controles de presurización y acondicionamiento de aire, sirviendo también como observador táctico. El coordinador táctico y el resto de los miembros de la tripulación están sentados en la cabina principal.

EVOLUCION DEL ASIENTO EYECTABLE PARA AVIONES

Por D. J. BURRELL, M. A.

A principios de los años cuarenta, a consecuencia de la introducción del avión de reacción y de las velocidades de vuelo más elevadas, la salvación de la vida de los tripulantes de aviones militares se tornó cada vez más difícil. Por consiguiente, sir James Martin, fundador, director gerente y jefe de proyectos de la Martin-Baker Aircraft Company, empezó a estudiar medios de salvar la vida de los pilotos de cazas militares. Desde entonces, la empresa en cuestión se ha concentrado en la proyección, perfeccionamiento y producción de asientos eyectables para aviones militares, habiendo vendido más de 35.000 asientos de este tipo a las fuerzas aéreas y navales de 40 países, cuyo empleo había salvado unas 2.000 vidas para abril de 1968.

El perfeccionamiento de estos asientos ha sido motivo de esfuerzos continuos, encaminados a lograr el salvamento seguro de tripulantes situados en cualquier parte de la estructura del último tipo de avión militar. El éxito conseguido se puede juzgar en cierta medida por los avances introducidos en el diseño. Por ejemplo, el primer asiento, introducido en 1945, exigía una altitud mínima de 305 metros para garantizar el salvamento del piloto, quien, después de la expulsión, tenía que separarse del asiento y abrir, a continuación, su paracaídas; el asiento mark-9, instalado en el último avión de despegue y aterrizaje verticales, es automático, garantizando el salvamento de un piloto expulsado a nivel de tierra, desde un avión sin impulso horizontal que descendiera a una velocidad de 30 metros por segundo.

Primer proyecto.

El primer proyecto, vislumbrado en 1944, comprendía el empleo de un brazo articulado, montado justamente por delante del plano de deriva y extendiéndose hasta la parte posterior de la cabina del piloto. El extremo de dicho brazo se uniría al correaje del piloto, con objeto de extraerle de la cabina en un caso de emergencia, expulsándose primero la cubierta transparente superior. Este enfoque se debió al limitado espacio existente en los aviones «Spitfire» y «Hurricane», que eran entonces los cazas principalmente empleados por la Real Fuerza Aérea.

Este proyecto se abandonó posteriormente, puesto que el entonces Ministerio de Producción de Aviones se venía concentrando más en el salvamento de pilotos de los aparatos «Meteor» y otros reactores que se estaban poniendo en servicio. Estos aparatos de reacción contaban con más espacio en la cabina, como también por encima de la misma, capaz de

permitir la expulsión del asiento junto con el piloto.

Oportunamente se modificó un caza de émbolo «Defiant», de dos plazas, de la Boulton & Paul, mediante la incorporación de un asiento que se deslizaba sobre carriles de guía, expulsado con ayuda de una carga explosiva. El 10 de mayo de 1945, el primer asiento, dotado de una carga artificial representativa del peso del piloto, se expulsó con éxito de un avión situado sobre tierra, recogiéndose en una red especialmente instalada a tal efecto. El día siguiente se llevó a cabo satisfactoriamente la eyección de un muñeco desde el aparato «Defiant» en el aire, marcando la primera expulsión jamás efectuada desde un avión en vuelo en el Reino Unido.

Posteriormente, durante el mismo mes, se efectuaron seis eyecciones adicionales con muñecos de este avión, a velocidades de vuelo hasta de 480 km/h. Estos ensayos demostraron que era factible la expulsión desde un avión en vuelo, y permitieron determinar la energía requerida para yectar, de la cabina, la masa constituída por el asiento y el piloto, para evitar, a diversas velocidades, el contacto con el plano de deriva.

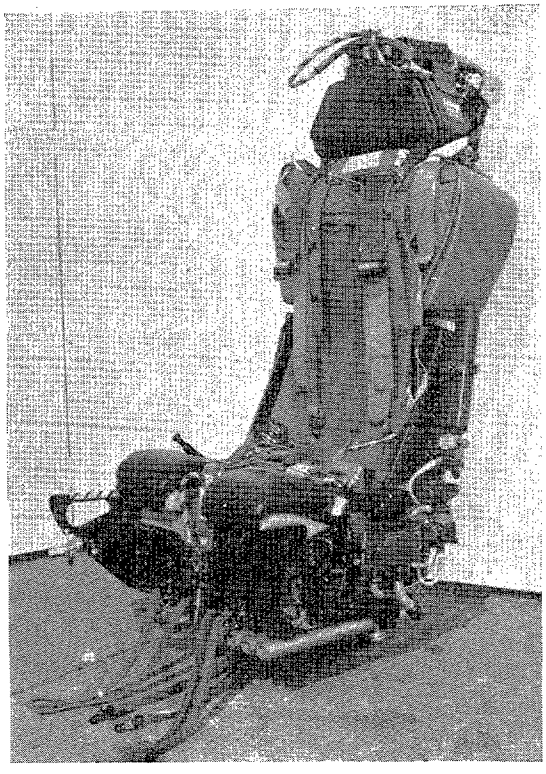
Problema fisiológico.

Paralelamente con esta labor se venía estudiando el problema fisiológico, ya que en dicha época eran escasos los conocimientos existentes acerca de las fuerzas de aceleración, consistentes en el empuje comprensivo ascendente, que sería capaz de soportar el cuerpo humano. Para poder investigar este fenómeno, se construyó una torre, a la cual se incorporó un asiento, destinado a propulsarse hacia arriba sobre unos carriles de guía dotados de topes de trinquete para retenerlo en el límite superior de su recorrido ascendente. Después de llevarse a cabo varias pruebas con muñecos, el primer ensayo humano tuvo lugar el 24 de enero de 1945, participando en el mismo el señor Bernard Lynch, miembro del personal de la empresa, que fué impulsado hasta una altura de 142 cm., comprobándose que la eyección a partir de dicho recorrido limitado le ocasionó considerable dolor. El análisis de este ensayo, y de otros posteriores, demostró que el comienzo de la aceleración era excesivamente violenta, por lo que se introdujeron las modificaciones necesarias en los cartuchos, orificios de restricción y propulsante para proporcionar una iniciación suave de la aceleración.

Los primeros trabajos experimentales condujeron a las conclusiones de que la aceleración máxima no debería sobrepasar 20 G, que el comienzo, o ritmo de incremento de la aceleración, no debería superar 300 G/segundo, y que el cuerpo se debería sujetar de modo que las caras de las vértebras contiguas ocupasen, dentro de lo posible, una posición paralela entre sí, evitándose la curvatura de la espina vertebral. Y estos principios fundamentales siguen siendo aplicables hoy día.

La importancia de controlar adecuadamente el ritmo de aumento de la aceleración condujo a la introducción de un cañón eyector de dos cartuchos, en el cual el primero de éstos empezó a propulsar suavemente el asiento, y el segundo quedó disparado por los gases calientes generados por el primero. Este sistema sirvió para aumentar gradualmente la presión y controlar debidamente el ritmo de incremento de la aceleración.

La primera eyección humana, en que intervino el señor Lynch, se llevó a cabo el 24 de julio de 1946, a una velocidad indicada de 515 km/h. y una altura de 2.440 metros. En esta época, la marina de guerra estadounidense empezó a interesarse activamente por los trabajos experimentales y, con posterioridad a una demostración ofrecida en la sede central de la empresa introductora, encargó tanto un equipo de ensayo de 33,5 metros destinado a montarse en el arsenal naval de Philadelphia, como también la instalación de un asiento eyector en un avión A26 de la Douglas. Después de instalarse dicho equipo de ensayo y de efectuarse, desde el avión en cuestión, varias eyecciones con muñecos aerotransportados, el teniente Furtek, de la marina de guerra estadounidense, llevó a cabo, con ayuda de un



Asiento Martin-Baker, del tipo que se viene suministrando ahora en sustitución de los asientos originarios instalados en los aviones F-104, de la Fuerza Aérea de la República Federal de Alemania.

asiento Martin-Baker, la primera eyección humana realizada en los Estados Unidos.

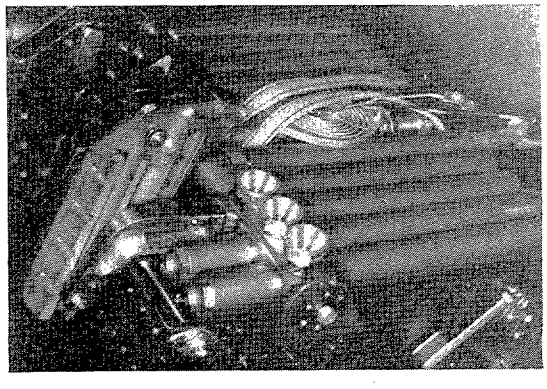
Los trabajos de perfeccionamiento continuaron, escogiéndose una versión de producción en serie del asiento experimental, en 1947, para los aviones «Meteor», «Attacker», «Wyvern» y «Canberra».

Asiento automático.

La experiencia adquirida con los asientos tipo mark-1 demostraron que, si la eyección se producía a reducida altitud, el tiempo necesario para efectuar las indispensables operaciones manuales era insuficiente. Por tanto, los esfuerzos se concentraron en la introducción de un sencillo y confiable asiento eyectable automático.

Se creó, para su incorporación al asiento, un mecanismo de relojería disparado por una cuerda estática a medida que el asiento se expulsaba del avión. Dicho mecanismo funcionaba durante cinco segundos, al cabo de lo cual un tope incorporado al mismo soltaba el grillete de tijera, con lo que el esfuerzo de tracción ejercido por el paracaídas suplementario se transfería a una cuerda extractora que sacaba el paracaídas principal de un recipiente situado por detrás del piloto. Simultáneamente, el mecanismo cronizador de desacoplamiento abría la caja del correaje del asiento, con lo que el piloto se separada de éste tirado por el paracaídas. El mecanismo cronizador de desacoplamiento contaba con un baróstato, para impedir que funcionara a una altura superior a 3.050 metros, de modo que, si la eyección se produjera a una altitud mayor, el piloto descendía en un asiento, estabilizado por el paracaídas suplementario, hasta una altura de 3.050 metros antes de abrirse el paracaídas principal.

Desde un principio se había empleado un cañón eyector accionado por cartucho para abrir el paracaídas suplementario, mediante el disparo de una pequeña carga instalada en la corona de dicho paracaídas. Originariamente, el cañón eyector quedaba disparado por una cuerda estática unida al avión, pero posteriormente se introdujo un cañón perfeccionado, dotado de un retardo de relojería que se ponía en marcha con ayuda de una corta cuerda estática al producirse la expulsión del asiento.



Motor de cohete montado por debajo de un asiento eyectable Martin-Baker.

Trayectoria de eyección más elevada.

Hasta dicha época, el cañón eyector consistía en dos tubos telescopizados, uno dentro del otro, con un recorrido de 107 centímetros; a causa de la limitación fisiológica de 20 G, la velocidad máxima del cañón era de 18 m/segundo. Con objeto de lograr una trayectoria de eyección más elevada, se introdujo un nuevo cañón consistente en tres tubos telescopizados, con un recorrido total de 183 centímetros, que proporcionaba una velocidad de eyección de 24,4 m/segundo. Este modelo contaba con un cartucho primario y dos auxiliares, disparados por efecto frontal al desplegarse el cañón. El principio del cañón eyector telescópico de tres tubos se ha conservado en todos los asientos de introducción posterior.

El cañón 24,4 m/segundo proporcionaba una trayectoria más elevada que constituía una importante ventaja al efectuarse la eyección a reducida altitud. Con objeto de explotar al máximo esta ventaja y de ampliar aún más las probabilidades del salvamento seguro en las proximidades de la tierra, se investigó la posibilidad de reducir el intervalo de tiempo que mediaba entre la eyección y la apertura del paracaídas. El sistema de dos paracaídas suplementarios, comprendiendo uno de gobierno de 56 centímetros unido a la parte superior de otro más grande, de 152 centímetros de diámetro, se introdujo con objeto de proporcionar la máxima desaceleración con posterioridad a la expulsión a elevada velocidad.

Estos y otros perfeccionamientos se incorporaron al asiento mark-3, apropiado para una velocidad a nivel de tierra de 167 km/h. y una velocidad máxima de 1.112 km/h., lo que fué demostrado en 1955 por el comandante de aviación John Fifield, de la Real Fuerza Aérea, que se lanzó de un avión «Meteor 7».

El asiento mark-4, que reunía todos los perfeccionamientos ensayados a fondo durante la evolución de la versión mark-3, estaba destinado a satisfacer la demanda existente en dicha época de un modelo de reducido peso. El asiento mark-4 se ha instalado, desde entonces, en 35 diferentes tipos de aviones. El asiento mark-5 se introdujo en 1957 para la marina de guerra estadounidense, con objeto de satisfacer las especiales estipulaciones de ésta respecto a accidentes a 40 G. Estos asientos se han instalado en 20 distintos tipos de aviones americanos, con inclusión del McDonnell Phantom», el «L. T. V. Crusader» y el «Grumman Intruder», y van incorporados a muchos aparatos estadounidenses que prestan servicio en Europa, tales como los «F84» y «F86».

Asientos de cohete.

El desarrollo de motores de cohete destinados a elevar la trayectoria de eyección del asiento comenzó en 1959. En dicha época, el índice de salvamento logrado en el servicio con los asientos Martin-Baker oscilaba en torno a un 86 por 100; los fracasos se produjeron en su mayor parte a reducida altitud con el avión en descenso. De los informes sobre estos últimos, se desprendía que muchas de las eyecciones habrían resultado satisfactorios si la altitud hubiera sido suficiente para permitir que el paracaídas se desplegara completamente. La velocidad del cañón eyector no se podía aumentar, a causa de la limitación de la aceleración máxima aplicable al cuerpo humano, y del recorrido, en virtud del reducido espacio disponible.

El motor de cohete se concibió en calidad de unidad propulsora separada, acoplada a la base del asiento y destinada a entrar en funcionamiento una vez completada la carrera del cañón eyector. Dicha unidad propulsora queda disparada por una cuerda estática unida al piso de la cabina, que retira un fiador instalado en el dispositivo de percusión, disparando mecánicamente el cartucho iniciador.

Se llevaron a cabo numerosos ensayos, con muñecos ligeros y pesados, encaminados a determinar la posición óptima para el esfuerzo de empuje generado por el motor de cohete, con la base del asiento situada en las posiciones superior e inferior. Un requisito fundamental consistió en que el motor de cohete debiera ser

apropiado para los asientos mark-4 y mark-5 existentes, sin exigir la introducción de modificaciones mayores ni en éstos ni en el avión. Para satisfacer dicho requisito, el equipo se proyectó de manera que pudiera incorporarse en la estructura de la base del asiento, y que tuviera un espesor mínimo.

El motor de cohete de combustión única, en el cual el diámetro exterior de la carga de propulsante queda inhibida, no se consideró de funcionamiento suficienmiento del propulsante o del inhibidor deja una separación alrededor de la carcasa que permite la combustión del propulsante en la superficie exterior; además, una grieta en la carga de propulsante aumenta en gran escala la superficie de combustión. Ambos factores aceleran la combustión del propulsante, con el consiguiente peligro de explosión.

El propulsante empleado en el motor de cohete Martin-Baker es de combustión doble, es decir, que arde en los diámetros interior y exterior. Cuenta con tres nervaduras longitudinales en la superficie exterior y un orificio en el centro; las nervaduras conservan la carga propulsora en posición central en el tubo, y como la misma arde tanto en el diámetro interior como el exterior, la superficie total de combustión se mantiene constante.

La primera eyección humana en condiciones de velocidad y altitud cero fué llevada a cabo por el señor W. T. Hay el 1 de abril de 1961. El ensayo resultó completamente satisfactorio, y el señor Hay efectuó un descenso de 61 metros con el paracaídas totalmente desplegado. Esta demostración fué repetida durante el mismo año, ante el público, en la Exposición Aeronáutica de Le Bourget.

Pruebas posteriores efectuadas con muñecos representativos de los pesos de eyección máximo y mínimo que imperaban en el servicio demostraron que, con la base del asiento situada en posiciones extremas, la variación del centro de gravedad provocaba una rotación, durante la fase de combustión del cohete, que el paracaídas suplementario era incapaz de controlar antes de producirse la separación. Los problemas vinculados al centro de gravedad quedan acentuados por el equipo personal y pertrechos transportados por la tripulación aérea en condiciones de servicio.

Con objeto de contrarrestar el efecto de desequilibrio entre el empuje generado por el motor de cohete y el centro de gravedad del conjunto formado por el hombre y asiento, se introdujo un sistema automático de regulación angular que inclina tanto el motor de cohete como las toberas, a medida que la altura de la base del asiento se ajusta respecto a las vigas de éste. Este sistema queda accionado por un seguidor de leva montado en un brazo rígido, que va unido al motor de cohete y que se desliza dentro de una excéntrica instalada en las vigas del asiento. Este perfeccionamiento patentado sirve para orientar de un modo óptimo el empuje generado por el motor de cohete para cualquier posición de la base del asiento, garantizando el salvamento cero-cero seguro de toda combinación de peso del piloto.

Para aviones de despegue y aterrizaje verticales.

Ensayos efectuados con un asiento mark-6 dotado de un motor de cohete del tipo que se acaba de describir demostraron que el mismo era capaz de proporcionar el salvamento seguro, a nivel de tierra, desde un avión sin impulso horizontal con una velocidad de descenso de 9 metros/segundo.

Sin embargo, esto era insuficiente para proporcionar el salvamento seguro desde un avión de despegue y aterrizaje verticales que sufriese una avería de motor a una altura de 30 metros.

Por tanto, para los asientos de aviones de despegue y aterrizaje verticales, se introdujo un motor de cohete más potente, que generaba el mismo esfuerzo de empuje durante el doble del tiempo. Para conseguir las características de combustión requeridas, se aumentó el diámetro del grano del propulsante a 50,8 milímetros, siguiendo los mismos principios apli-

cados al motor de cohete de los asientos mark-6 y mark-7, es decir, incorporando tres nervaduras en el diámetro exterior que conservaban la carga en posición central en el tubo, y lográndose simultáneamente la combustión tanto desde el diámetro interior como desde el exterior, lo que serviría para proporcionar un esfuerzo de empuje constante.

A causa del mayor tiempo de combustión, la estabilidad de este asiento era mucho más crítica que en el caso de las versiones mark-6 y mark-7, en vista de que el efecto de rotación ocasinado por el descentrado de la línea de empuje respecto al centro de gravedad provocaba mayores velocidades de giro. A este tipo de asiento se incorporó un sistema de reglaje manual de la línea de empuje del motor de cohete, calibrado con arreglo al peso del piloto, para reducir a pequeñas proporciones el descentrado del esfuerzo de empuje.

Desplegamiento más rápido del paracaídas.

La mayoría de los asientos Martin-Baker van dotados de paracaídas «124» de la Irving, los cuales han sido escogidos principalmente en virtud de su rápido desplegamiento y estables características de descenso.

La empresa Martin ha patentado una cuerda frangible que va instalada en los paracaídas principales. Esta cuerda se coloca entre las nervaduras sustentadoras y la corona del paracaídas, siendo su longitud inferior a la de los cordeles de suspensión entre las nervaduras y la corona, de modo que, cuando el paracaídas principal queda desplegado por el suplementario o auxiliar, los cordeles de suspensión no quedan tensados, merced a lo cual el paracaídas principal se puede abrir más fácilmente. Durante la eyección a elevada velocidad, dicha cuerda se rompe a causa del esfuerzo de tracción ejercido por el paracaídas suplementario, lo que garantiza el desplegamiento del paracaídas principal sin peligro de avería. Este perfeccionamiento patentado se ha venido incorporando desde 1960 a los paracaídas tipo «124» incorporados a los asientos Martin-Baker. A principios de 1967 se investigaron varios medios de acelerar el desplegamiento de los paracaídas a baja velocidad, ensayándose diversos métodos alternativos. Los mejores resultados se consiguieron con una cuerda corta, de la misma longitud que el cordel de suspensión entre la nervadura sustentadora y el faldón del paracaídas. Dicha cuerda sirve para arrastrar la corona del paracaídas hasta el nivel del faldón del mismo durante las eyecciones a baja velocidad, y se rompe durante las expulsiones a velocidad elevada. Se ha comprobado que esto no repercute desfavorablemente en las características del paracaídas, y que proporciona una velocidad de descenso más lenta que con el paracaídas inflado normalmente.

La resistencia de la cuerda corta es tal que ésta se rompe durante las eyecciones de alta velocidad, merced a lo cual el paracaídas suplementario ejerce un efecto que impide el desplegamiento explosivo o avería del paracaídas principal. Una prueba de alta velocidad, efectuada en 1967 con un asiento mark-7 dotado de paracaídas «124» provisto de cuerda corta, demostró que, desde una eyección a una velocidad de 1.110 km/h. a nivel de tierra, el muñeco tuvo una caída libre de 9 metros. Además, la distancia horizontal recorrida desde el punto de eyección ascendió a 518 metros solamente, lo que tiene mucha importancia durante la expulsión desde un avión en picada.

La cuerda frangible, en combinación con el desplegamiento forzado del paracaídas principal por los paracaídas suplementarios estabilizadores del asiento, sirven para acelerar al máximo la apertura del paracaídas principal con posterioridad a la eyección a cualquier velocidad entre 0 y 1.112 km/h., aumentando aún más las posibilidades de salvamento ofrecidas por el asiento eyectable.

Bibliografía

LIBROS

EL POTENCIAL AEREO SOVIETICO (1950 - 1969), por Salvador Rello y Luis González. Un volumen de 13 por 19 centímetros. De Editorial San Martín, Madrid.

La Flota aérea de combate soviética llegó a ser la más poderosa del mundo en 1950, y en el momento actual puede parangonarse con la norteamericana. Los interceptadores soviéticos no tienen nada que envidiar a los mejores del mundo occidental y también son magníficas las características de sus cazas-bombarderos, bombarderos tácticos y bombarderos estratégicos. La calidad, por si fuera poco, viene acompañada en este caso por la cantidad, por lo que cualquier persona, con el menor interés por las cuestiones aeronáuticas, tenía que dolerse del secreto con que los rusos envuelven sus efectivos militares.

Por eso no puede ser más oportuna la aparición de este librito, donde Salvador Rello y Luis González nos ofrecen una visión completa y hasta cierto punto, detallada, de las Fuerzas Aéreas de la Unión Soviética, con la objetividad y el rigor a que nos tienen acostumbrados el Director de la Revista «FLAPS».

Comienza la obra exponiendo los orígenes de la Aviación Rusa, que se remonta a Lenin, que puede considerarse como el fundador y primer promotor. Vemos luego las vicisitudes que sufrió y la ayuda tan inmensa que consiguió de los occidentales, con los técnicos alemanes, tras el tratado de Versalles y con el mejor botín que se consiguió jamás en el mundo tras una guerra y que fue el que obtuvo la Unión Soviética después de la segunda Guerra Mundial al llevarse las 4/5 partes de los recursos aeronáuticos en hombres y material de la derrotada Alemania.

Luego empezaron a surgir los técnicos soviéticos con prototipos más o menos inspirados en los del mundo occidental, y hoy día son completamente autónomos en la creación y mantenimiento de su poder aéreo, que quedó oficialmente reconocido cuando, por añadidura, consiguieron la bomba A y la H.

Es de señalar que un Ejército del Aire tan potente no tiene Ministerio propio, sino que depende del Ministerio de Defensa, aunque, por supuesto, así debe ser en buena Orgánica, ésta es hoy día la tendencia en todos los países y la mejor garantía de que los gastos militares se reparten proporcionalmente a las necesidades vitales de la Nación.

Lo que sí parece extraño a primera vista, es la dictribución de las Direcciones Generales en que se subdivide el Ministerio de Defensa, que son las siguientes:

Dirección General de Fuerzas Aéreas.

Dirección General de Fuerzas Navales.

Dirección General de Fuerzas Terrestres.

Dirección General de Fuerzas de la Defensa Aérea.

Dirección General de la Aviación Estratégica.

Dirección General de las Tropas Aerotransportadas.

O sea, que la Aviación de Defensa Aérea, la Estratégica y la de Transporte, no dependen de la Dirección General de Fuerzas Aéreas, sino que están a su mismo nivel y al mismo que las Fuerzas del Ejército de Tierra y la Marina, y dependen directamente del Ministerio de la Defensa.

Esto es, al menos, lo que nos cuenta Salvador Rello y Luis González y que nosotros aceptamos como bueno.

Tras esta primera parte de exposición general, el libro pasa a describirnos, en diferentes capítulos, la Aviación de Caza pura o interceptadores, la Aviación de Apoyo Táctico, con sus caza-bombarderos y bombarderos y bombarderos ligeros, las Fuerzas Aéreas Estratégicas con sus bombarderos pesados, las Fuerzas Aeronavales, e incluso,

dedican unos capítulos a la Aviación de usos generales, Aviación de Transporte militar y civil, Helicópteros y Tropas Aerotransportadas.

Se dedica un capítulo especial a la sensacional exhibición del año 67, en Domodedovo, donde el mundo occidental descubrió por vez primera los aparatos soviéticos de características STOL y de alas de geometría variable y otro a los misiles que llevan los aviones soviéticos. Tanto a los aire-aire, como a los aire-superficie.

Termina el libro con una relación de aviones experimentales y de menor importancia operativa.

Va ilustrado con multitud de fotografías y croquis de aviones. Prácticamente puede decirse que están gráficamente representados con todo detalle todos los aviones de combate importantes de la Unión Soviética.

Nosotros no conocíamos, hasta la fecha, ninguna recopilación actualizada, sobre las Fuerzas Aéreas Soviéticas, tan condensada y fiel como la de esta obra, que ofrece, además, la ventaja de ser asequible a todos los bolsillos.

Un libro que, decididamente, hay que tener.

REVISTAS

ESPAÑA

Africa, núm. 329, mayo de 1969.—Los peligros de la nueva Africa.—El orientalista granadino D. Antonio Almagro Cárdenas (1856-1919). — El Monasterio de Santa Clara, en Tordesillas.—Un valioso muestrario de arte árabe enquistado en el corazón de la vieja Castilla.—Los confines (III).—Seis oasis marroquíes y uno argelino.—Vida Hispanoafricana.—Península.—30 años de paz.—Plazas de soberanía. Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Ifini.—La retrocesión de Ifni, aprobada por el Pleno de las Cortes.—Sahara.—En la provincia española del desierto.—Información africana.—La política exterior de España, bisagra euroafricana.—La visita oficial de Castiella a Argelia.—Guinea Ecuatorial.—Actuación de la Guardia Civil, de la Marina española y de las Fuerzas Aéreas.—Tampoco hubo acuerdo en Monrovia sobre la guerra de Nigeria. Chana: El relevo y la espera.—España y Argelia. — La cooperación argelo-soviética. Regresó Caetano.—El viaje del «premier» por las provincias africanas fué apoteósico. Mundo Islámico.—Una mano provocadora en Líbano.—Los viajes del rey Hussein como portavoz de todos los árabes.—Crisis iraquí-persa en el Golfo Pérsico.—Nasser amenaza con arrendar el Canal de Suez a la URSS.—Peligro rojo y amarillo en la Península Arábiga.—Noticiario económico.—La riqueza hidroeléctrica africana Noticiario.—Publicaciones.—Legislación.

Africa, núm. 331, julio de 1969.—Diez años de independencia. Los partidos políticos africanos.—Recorrido histórico-turístico por Melilla la Vieja.—Desde el «promontoriun Rusadir de los romanos hasta el *siglo XVII*.—Kuwait al día.—Fortuny, en su faceta africanista.—Península: Torres rindió un cariñoso homenaje a la memoria del General Díaz Villegas.—Crónica de Ceuta.—Crónica de Melilla.—Ifni: Se verificó la retrocesión de Ifni a Marruecos.—Adios.—Sahara: Actividades de la provincia.—Información Africana: Ifni y la visita de Hassan II a España.—Bases para una política de cooperación cultural y educativa entre España y Guinea Ecuatorial.—Los guerrilleros de Eritrea.—Inglaterra, entre la encrucijada de Rodesia.—El oscuro caso de Tshombe.—Golpe de izquierda en Sudán.—Marruecos: la izquierda revive.—Mundo islámico: Un momento crucial entre Oriente Medio y Palestina.—La Unión Soviética y China, frente a frente, en el Cercano Oriente.—Ni Egipto ni Israel aceptan los planes de paz.—La creciente presencia soviética en la península arábiga.—Noticiario económico: El congreso Hispano-Africano de Cooperación y Comercio.—Noticiario.—Publicaciones.—Legislación

Ejército, Julio de 1969, núm. 354.—A propósito de las comemoraciones.—La voluntad de vencer en la España nacional.—Y aún te queda la Fiel Infantería.—Evolución de la estrategia en el siglo XX.—Cuarteles de ahora: El del General Sanjurjo, Lérida.—El pan nuestro de cada día.—La selección psicotécnica en la I. P. S.—Aquel 18 de julio: alimentación, antropometría y capacidad funcional.—T i r o de patrullas con fusil C. E. T. M. E.—El dilema chino, Julián Amery.—El Oficial del Ejército y la Policía Armada.—Tres Medallas Militares: Al Coronel Oroquieta, al Teniente Salamanca y al Brigada Cavero.—San Mauricio (Patrono de los C. I. R.).—Guía bibliográfica.

FLAPS.—Núm. 112.—1969.—El Salón Internacional de la Aeronáutica y del Espacio,, en París.—Astronáutica. Los ingenios espaciales en el Salón Internacional de París.—Los aviones de Marcel Jurca.—Album de fichas.—Nueva técnica de elaboración del titanio.—El «Pirat» en vuelo. — Aeromodelismo. «Wakerfield» 40 G de Ernesto Colombo.—Los aviones «Constellations» son retirados de la circulación en EE. UU. España participará en la construcción de un avión de transporte europeo.—Dornier estudia un avión a reacción de entrenamiento.—DC-10.—Nuevo campo para el «Lear Jet».—Ingenios y misiles.—Equipos.—Biblioteca aeronáutica.

Ingeniería Aeronáutica y Astronáutica. Marzo-abril 1969.—Determinación de la zona del espacio accesible a una sonda inyectada desde la tierra.—Fundamentos y avances en los sistemas de inducción electromagnética para el control no destructivo de la calidad metalúrgica.—Noticiario.—«Boletín de la CONIE».—Notas aeroespaciales. — Libros. — «Boletín ATECMA».

ESTADOS UNIDOS

Air University Review (Edición hispanoamericana), verano 1969.—Se solicitan: nuevas ideas.—Los laboratorios AFSC.—Desarrollo de aeronaves: su papel en respuesta militar flexible.—Requisitos de cohetes impulsores espaciales para el futuro. Pruebas en el Centro de Desarrollo de Ingeniería Arnold.—El problema vital de la Administración.—La gente.—Khe Sanh: manteniendo un puesto avanzado activo.

Air Force and Space Digest, julio 1969.—Una «inyección» necesaria.—Lo que realmente dijo Ike.—El poder aéreo en las noticias.—Mundo aeroespacial.—El «F-15: el caza campeón del mañana en el combate aéreo.—Especialistas en defensa de Bases: la policía de seguridad de la USAF.—Lo siguiente: aterrizaje en la luna.—Por favor, Dr. Skangelove, póngase de pie.—Bombardeo táctico: el elemento no probado.—El programa espacial militar de los Estados Unidos, insuficientemente comprendido.—El duro programa de empleo de la Boeing.—Programa de Oficiales Aliados en la Universidad del Aire: servicio con una sonrisa.—El Código y el «Pueblo».—Algunas preguntas y respuestas.—Secciones fijas.

FRANCIA

Forces Aeriennes Francaises, julio 1969. El 28 Salón de Le Bourget.—Análisis espectral de un armamento nuclear.—De la formación de personal en el Ejército del Aire (continuación).—Algunas ideas sobre el manzgement, tomados de un periódico militar americano.—Secciones fijas.